
کتابخانه مجلس شورای اسلامی
تأسیس ۱۳۰۲ هجری شمسی





بسم الله الرحمن الرحيم وعليه التكلان

الحمد لله رب العالمين والصلوة والسلام على محمد واله وصحبه
اجمعين كتاب الاكر لثاوذوسيوس وهو ثلث مقالات
وتسعة وخمسون شكلا وفي بعض النسخ بنقصان شكل في العدد وقد
امر بنقله من اليونانية الى العربي ابو العباس احمد بن المعتصم بالله
وتولى نقله قسطا بن لوقا البعلبكي الى الشكل الخامس من المقالة الثانية
ثم تولى نقل باقيه ثابت بن قرة الحراني المقالة الاولى اثنان
وعشرون شكلا الحدود الكرة شكل يحيط به سطح واحد داخله نقطة
كل الخطوط الخارجة منها الى السطح متساوية وتلك النقطة مركز
الكرة محور الكرة خط مستقيم ثابت ويدار الكرة عليه وقطباها
طرفا المحور قطب الدايرة التي على الكرة نقطة على سطح الكرة

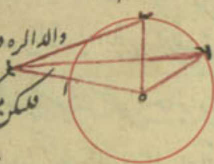
يكون جميع الخطوط المستقيمة التي تخرج منها الى محيط الدايرة متساوية
الدواير المتساوية على الكرة المتساوية الابعاد عن مركزها التي
يكون الاعمدة الواقعة من مركز الكرة على سطوحها متساوية والتي عمودها
اطول فهي ابعد السطحان اللذان يقال لكل واحد منهما انه مايل
عن الاخر المتقاطعان اللذان اذا اخرج من اي نقطة يكون
على فصلهما المشترك عمودان عليه في السطحين احاطا بزاوية حادة
وميلهما هو تلك الزاوية والسطوح المتساوية الميول التي تساوي
زاوية كل اثنين منها زاوية اخرى والذي اكبر ميلا هي التي زاويتها
اصغر اقول ومعنى الرسم ان لنا ان نجعل اي نقطة اتفقت
على سطح الكرة قطبا ونرسم عليه باي بعد هو اقل من قطر الكرة دايرة
في ذلك السطح وان نخرج اي قوس يكون اقل من تمام دايرتها وان
ناخذ قوسا معلومة من قوس اعظم منها اذا كانتا من دايرتين متساويتين
وانه لا يكون لدايرة واحدة اكثر من قطبين ولا يكون الفصل المشترك
لقوس واحدة متشابهة وغير ذلك مما يجري مجراه على ما يجيء في
اثبات المسايل الاشكال آ اذا قطع سطح كرة كان الفصل المشترك

دايره فليكن على الخط المشترك من ذلك السطح وسطح الكره اب ح

فان كان السطح القاطع مارا بمركز الكره كان من البين لم ذلك

الفصل دايره ود ذلك لتب و جميع الخطوط الخارجه

من مركز الكره الى الخط المشترك ويكن مركز الكره



والدايره واحدا وان لم يكن مارا

فليكن مركز الكره د ونخرج منه

عمود اعلى السطح وهو ده

ونخرج ه ب ه ح كيف اتفق ونصل د ب د ح

فلان ده عمود على السطح يكون زاويتا ده ب ده ح قايمتين واذا

القيتا من مربعي د ب د ح المتساويين بقي لكونهما نصفي قطر الكره

مربع ده المشترك بقي مربع ه ب ه ح متساويين وكذلك ساير

الخطوط الخارجه من ه الى خط اب ح فاذن خط اب ح محيط دايره

مركزها ه وقد بان من ذلك ان كل عمود يخرج من مركز الكره ويقع

على سطح ما في الكره فهو يقع على مركز تلك الدايره وذلك ما اردناه

ب نريد ان نجد مركز الكره فليقطعها سطح وليحدث

داره اب ... فان كانت مارة بمركز الكره فقد وجد مالمركز

لان مركزيهما واحد وان لم يكن مارة به فليكن مركز الدايره ح ونخرج

منها عمودا على سطح الدايره مارا في الجهتين وليلقى سطح الكره على نقطتي

د ه ونصف ده على ز فهو مركز الكره والا فليكن المركز ح ونخرج

منه عمودا على سطح دايره

اب فانه يقع

على نقطة ح فليقع على ط فيكون ط

مركز دايره اب وكان ح مركزها هف وان وقع على ح كان

عمودا ح ح د ر قايمين على سطح واحد على نقطة واحده هف فاذن

مركز الكره هو نقطة ز لا غير وقد بان من ذلك ان كل عمود على سطح

دايره تقع في كره يكون جازا من مركز تلك الدايره فهو يمر بمركز

الكره ج كل سطح يلاقي كره ولا يقطعها فهو مماسها على نقطه

فان امكن ان يلاقيها على اكثر من نقطه فليلاقيها على نقطتي اب وليكن

المركز ح ونصل ح ا ح ب ونخرج السطح المار بخطي ح ا ح ب فيحدث

في الكره دايره ا ح ب وفي السطح الملاقي للكره خط ا ب ولان

السطح الملاقي لا يقطع الكرة فخط ا ب لا يقطع الدائرة وقد لاقاه
على نقطتي ا ب فيكون الخط الواصل
بين ا ب غير داخل في
دائرة ا ح ب
هف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه ه كل خط يخرج من مركز
الكرة الى نقطة التماس من سطح مماسها فهو عمود على ذلك السطح
فليكن المركز ب ونقطة التماس ا والخط ا ب ولنمر سطح كيف
اتفق فيحدث في الكرة دائرة
ا ح ر وفي المماس خط ا ر
ويكون الخط مماسا للدائرة على نقطة ا
فيكون ب ا عمودا على ا ر ولنمر بخط ا ب سطحا آخر فيحدث في
الكرة دائرة ا ط وفي السطح المماس خط ا ل ويكون الخط ا ل مماسا
للدائرة التي على نقطة ا فيكون ب ا عمودا على ا ل فاذن ب ا عمود
على السطح المار بخطي ا ر ا ل وهو السطح المماس بعينه وذلك ما
اردناه كل عمود على سطح يخرج من نقطة عليها مماس سطح الكرة

كل خط يخرج من نقطة التماس عمودا على السطح المماس فهو يمر بمركز الكرة

فهو يمر بمركز الكرة ولتكن نقطة التماس ا والعمود الخارج ا ب فان
لم يمر ا ب بالمركز فليكن المركز ح ونصل ا ح
فيكون عمودا على السطح المذكور
وكان
ا ب
عمودا عليه ايضا فاذن قام عمودان في جهة واحدة على نقطة
واحدة منه هف فاذن الحكم ثابت و اعظم الدوائر التي
تقع في الكرة هي المارة بمركزها والمتساوية البعد عن المركز متساوية
والتي بعدها اكثر فهي اصغر فليكن في كرة د دوائر ا ب ح ه ر د المارة
منها بالمركز ح ر والباقيان متساويتا البعد عن المركز اولا وليكن
المركز ح فهو مركز دائرة ح ر ويخرج منها على سطحي دائرتي ا ب ه ر
عمودي ح ط ح ك فيقعان على مركزي الدائرتين ا ب ه ر ويخرج من مركز
الدوائر الى محيطاتها ح م ط ل ك د ونصل ح ل ح ن فيكون

زاويتا ح ط ل ح ك ن قائمتين لكون ح ط ح ك عمودين على سطح
دائرتي ا ب ه ر و يكون خطوط ح ل ح م ح ن متساوية لانها انصاف
اقطار الكرة و ح م اطول من كل واحد من ط ل ل ن لان ح م اعني
ح ل يقوى على ح ط ط ل و ايضا ح م اعني ح ن يقوى على ح ك ك ن
فـ ط ل ك ن متساويان لتساوي ح ط ح ك ولتساوي ح ل ح ن
فادن دائرة ه ر اعظم من دائرتي ا ب ه ر وهما متساويان
وايضا لكن بعد دائرة ا ب عن ح اكثر من بعد دائرة ه ر عنه فيكون
ح ط اطول من ح ك فيكون مربع ح ط اعظم من مربع ح ك ويبقى
بعد اسقاطهما من مربعي ح ل ح ن المتساويين مربع ط ل اصغر
من مربع ك ن فـ ط ل اصغر من ك ن فدائرة ا ب اصغر من دائرة
ه ر وكذا الحكم في غير ذلك من الدوائر وذلك ما اردناه
كل خط يخرج من مركز كرة ومركز دائرة تقع فيها فهو عمود على سطح
تلك الدائرة فليقع في كرة دائرة ا ب ح على مركز ر وليكن مركز
الكرة ه ونصل ه ر ونخرج في الدائرة قطر ا ر ب ر ح و نصل
ه ب ه ح فلتساوي ضلعي ب ر ر ه ضلعي ح ر ر ه وكون ل

ه ر مشتركا يكون زاويتا
ه ر ب ه ر ح
متساويتين فهما قائمتين
و ه ر عمود على ا ب ح وبمثله تبين انه عمود ايضا على ا ر فادن هو عمود
على سطحهما اعني الدائرة وذلك ما اردناه كل عمود يخرج من مركز
كرة على سطح دائرة تقع فيها فهو يقطع الدائرة فليكن الدائرة ا ب ح
ومركز ها ه ومركز الكرة ر والعمود الخارج ر ه ونخرجه الى ح على سطح
الكرة فنقول انهما قطبان دائرة ا ب ح
ونخرج
ا ح
ب ط
كيف
كانا و نصل ر ا ر ح فلان في مثلثي ر ا ه ر ح ه ر ب ه ر ط
زوايا ه قائمة وضلع ر ه مشترك واضلاع ه ا ه ب ه ح ه ط
متساوية وكذلك سائر الخطوط الخارجة من نقطة ر الى محيط دائرة
ا ب ح وبمثله نبين ان الخطوط الخارجة من نقطة ح اليه ايضا متساوية
فادن ر ح القطبان وذلك ما اردناه كل خط يصل

من قطب دائرة تقع في كرة ومن مركز تلك الدائرة فهو عمود
على الدائرة والبرهان على الشكل ظاهر
مما تقدم لكل عمود
يخرج من قطب دائرة تقع في كرة على سطح تلك الدائرة فهو يقع
على مركزها ويمر بقطبها الآخر فليكن الدائرة ا ب ح واحد
قطبيها د ولنخرج من د عمود د ه عليها فنقول انه مركزها و
اذا اخرج د ه مر بقطبه الآخر ولنخرج من ه ه ا ه ب
كيف اتفق في نصف دائرة ا ب فلكون د ه
مشتركا و د ا د ب متساويين وزاويتا
ا ه د ب ه د قائمتين يكون مثلثا د ه ا د ه ب
المتساوي الزاوية ه ا متساويا لـ ه ب وكذلك سائر
الخطوط الخارجة من ه الى محيط ا ب ح فاذن ه مركز الدائرة
واذا اخرج د ه الى ر من سطح الكرة ووصلنا ر ا ر ب كانا
ايضا متساويين لتساوي ه ا ه ب وكون زاويتي ه قائمتين وضلع
ه ر مشتركا كذلك الخطوط الخارجة من ر الى محيط ا ب ح فاذن

ر هو القطب الآخر وذلك ما اردناه كل خط يفصل من قطبي
دائرة تقع في كرة فهو عمود على الدائرة مار بمركزي الدائرة والكرة
فليكن الدائرة ا ب ح وقطباها د ر ولنصل د ر ولنمر على نقطة ح
في سطح الدائرة ونخرج خطي ا ه ب ر مارين بـ ح كيف اتفق ونصل
د ا د ب ر ا ر ب فلكون د ر مشتركا
وضلعي د ا د ب
ب متساويا ومن ضلعي ر ا ر ب يكون
مثلثا د ر ا د ر ب متساويي الزوايا وزاويتا ه ر د ر متساويتان ولان في مثلثي
ه د ح ه ر ح زاويتي د ر وضلعي د ه ه ر متساويان وضلع ه ح مشترك
يكون زاويتا ح ه د ح ه ر متساويتين فهما قائمتين وكذلك بين
ان زاويتي ه ح ا ه ح ر قائمتين فـ ح العمود على ا ه ب ر عمود على سطح
تلك الدائرة فهو واقع على مركزها فـ ح مركز الدائرة وايضا يكون د ح
عمودا على سطح الدائرة خارجا من مركزها فهو مار بمركز الكرة وذلك
ما اردناه الدوائر العظيمة التي في كرة تتناصف فلتكن ا ب ح
د ه من العظام التي في كرة وليكن سطحيهما مارين بمركز الكرة فما تقاطعت

فلنتقاطعا على د ر من سطح الكرة ولنكن مركز الكرة ح ونصل ح د

ح ر فلتكون نقطة ح ر في سطح

الدائرتين يكون على فصلهما

المشترك الذي هو خط مستقيم هو ح ر خط مستقيم ولان ح مركز

الدائرتين يكون ح ر قطرا لهما وينصف كل واحد من محيطيهما نصفين فاذن

الدائرتان تتناصفان على د ر وذلك ما اردناه الدوائر

المتناصفة الواقعة في الكرة عظام فلتكن في كرة دائرتا اب

د ر ولينصف كل واحدة منهما الاخرى على نقطتي د ر ونصل



د ر وهو فصلهما المشترك وقطرهما

وينصفه على ح في مركزهما

ونخرج من نقطة ح عمودا على سطح دائرة

د ر وهو ح ط وعلى سطح دائرة اب وهو ح ك فهما لمران

بمركز الكرة على فصلهما المشترك الذي هو ح اعني مركز الدائرتين

اب د ر فاذن هما عظيمتان وذلك ما اردناه كل دائرتين

تتقاطعان دائرة عظيمة في كرة على زوايا قائمة فالعظيمة تنصفهما وتمر

بقطبيها

بقطبيها فلتكن العظيمة اب د ر والاخرى ه ب ز ر ولتتقاطعا

على قوائم ونصل فصلهما المشترك وهو ب ر ولتكن مركز العظيمة

ح وهو مركز الكرة ونخرج من ح



عمود ح ط على ب ر

ونخرجه في الجهتين الى

نقطتي ا د من سطح الكرة فلان سطح الكرة

دائرة اب د ر قائم على سطح ه ب ز ر

وقد اخرج فيه عمود ح ط على فصلهما المشترك فح ط عمود على سطح ه ب ز ر

ولكونه خارجا من مركز الكرة يكون ط مركز دائرة ه ب ز ر و ب ر

قطرها فدائرة ه ب ز ر قد تنصف على نقطتي ب ر والقطر يكون

ح ط عمودا خارجا من مركز الكرة على سطح دائرة ه ب ز ر فهو تمر

بقطبيها فاذن قطباها وذلك ما اردناه كل دائرة غير

عظيمة تنصفها عظيمة في الكرة فهو تقطعها على قوائم وتعيد الدائرتين

فلان دائرة ه ب ز ر تنصفت على نقطتي ب ر يكون ب ر قطرها

وينصفها على ط فط مركزها وليكن ح مركز العظيمة والكرة ونصل

ح ط ونخرج ح ط الى ا ح فلا ح ط وصل ح ن
مركز الكرة ومركز دائرة يقع في الكرة
يكون عمودا على سطح دائرة ه ب
ز د وسطح دائرة ا ب ج د فهو بالقوة موقعها على قوائم وذلك
ما اردناه كل دائرة في الكرة يقطعها وتمر بقطبيها دائرة عظيمة
فالعظيمة تنصفها وتقوم عليها على قوائم فلنقطع ا ب ج د العظيمة دائرة
ه ب ز د وهما في كرة ولتمر العظيمة بقطبيهما
ا ج وليصل ا ج فهو تقوم عمودا على سطح
دائرة ه ب ز د ولتمر بمركزها ومركز
الكرة ولان سطح ا ب ج د المار بالعمود
يقطع سطح ه ب ز د على قوائم فهو ينصفها فتمر بقطبيها وذلك
ما اردناه الخط الخارج من قطب كل دائرة عظيمة يقع في الكرة
الى محيطها مساو لضلع المربع الواقع في تلك الدائرة العظيمة
فلتكن الدائرة العظيمة ا ب ج د ولتتقاطع فيها قطرا ا ج ب د
على قوائم على ه فهو مركز الكرة والدائرة ولنقيم ه ز عمودا على سطح

ا ب ج د منتهيا الى سطح الكرة عند ز وقطب دائرة ا ب ج د
ولنصل ز ا ا ب ب ز فا ب ضلع
المربع الواقع في دائرة ا ب ج د
ولان في مثلثي ا ب ه ا ه ز ضلع ا ه
مشترك وضلع ه ب ه ز متساويان لكونهما نصفي قطري
الكرة وزاويتا ا ه ب ا ه ز قائمتان يكون ا ب مساويا لا ز الذي
هو الخط الخارج من قطب دائرة ا ب ج د الى محيطها مساويا لضلع
المربع الواقع فيها وذلك ما اردناه كل دائرة في كرة يكون
الخط الخارج من قطبها الى محيطها مساويا لضلع مربع يقع في اعظم
دوائر تلك الكرة فهي ايضا عظيمة فلتكن الدائرة ا ب ج د وليكن
ز د الخارج من قطبها وهو ز الى محيطها مساويا لضلع مربع يقع
في اعظم دوائر هذه الكرة ولنخرج سطحا ...
بخط ز د وبمركز الكرة فيحدث
على سطح الكرة دائرة ب ز د ه العظيمة
ويكون الفصل المشترك لها وللدائرة

اب ح حطا د و نصل ر ب فدب ر ح مساويان و ر د ر ح

دايره ب ر ح و ف ر ح نصفها و ب د قطرها و لان دايرة

ب ح د و ت العظمى دايره ا ب ح فهي نصفها الغلط ب ح

ولان دايرتي ا ب د ب ر ح ه متناصفان فدايرة ا ب ح عظيمة

وذلك ما اردناه . نريد ان نجد خطا مساويا لقطر كرة ا ه

معلومة في كرة فلكن الدايرة ا ب ح ونعلم على محيطها ثلث نقط ا ب ح

كيف اتفق ونصل منها ونعمل مثلث د ه ز على ان يكون د ه مثل

ا ب و د ز مثل ا ح و ه ز مثل ب ح ونخرج عمودي ه ح ز ح

ز ح ليلتقيا ان ملاقيا

على ح ونصل ز ح فهو

مساو لقطر دايرة ا ب ح

لانا اذا اخرجنا قطر ه ط و موا ط و وصلنا ح ط كانت زاوية

ا ط ح مساوية لزاوية ا ب ح اعني زاوية د ز ه واذا لو عملت

دايرة تحيط بذي اربعة اضلاع د ح ه ز الذي زاويتا د ز ه المتقاطعتين

فهما قايمتان كانت زاوية ح ز ه قائمة مساوية لزاوية د ه ز فتكون

بلغ

في مثلثي ا ط ح ر ح ز زاويتا ا ط ح ر ح ز متساويتين و زاويتا ا ح ط ا ر ح

قائمتين وضلعا ا ح ر ح متساويين فيكون لذلك ا ط ر ح متساويين وذلك

ما اردناه . نريد ان نجد خطا مساويا لقطر كرة معلومة فنعلم على سطح

الكرة نقطتين كيف اتفقتا وهما ا ب ونرسم على قطب ا وبعد ا ب دايرة

ب ح د ولكن ر ح مساويا لقطر ها ونرسم مثلث ه ر ح على ان كل

واحد من ر وح

مثل ا ب و ح

المساوي لقطر دائرة

ب ح د وتقيم

عمود ح على ه ر ح ونخرجهما الى ان يلتقيا على ط ونصل ط ه فهو قطر

الكرة لانا اذا اخرجنا سطحا يمر بـ ا ب وبمركز الكرة حدثت دايرة

ا ب د من العظام ونخرج فيها قطر ا ك وهو قطر الكرة ونصل ا د

د ك ب د فلان ا ب ا د متساويان و ب د مساو لـ ه ر ح و ب د ر

الذي هو قطر دايرة ب ح د ولكن زاوية ا ب د اعني زاوية ا ك د

مساوية لزاوية ه ر ح المساوية لزاوية ه ط ح لكان ... زاويتا

اكره سطح مستو ومار فيراو مثلا انه سطح قائمتان وضلعا ار
وح متساويان فضلعا اكه طه متساويان فهط قطر الكرة وذلك ما اردناه
نريد ان نرسم دائرة عظيمة تمر بنقطتين معلومتين على سطح كرة ولتكن
النقطتان اب فلو كانتا على طرفي قطر فظاهر ان من الممكن ان نرسم
دوائر عظيمة غير متناهية تمر بهما وان لم تكونا كذلك رسمنا على
قطب ا وبعد ضلع مربع تقع
عظيم دوائر الكرة
دائرة ه ح ر
وعلى قطب ب وبعد
ضلع المربع دائرة ه ر ح فهما عظيمتان ولنفصل اوب ه فهما متساويان
لكونهما مثل ضلع المربع ونرسم على قطب ه وبعده ب دائرة
ار فهي تمر بنقطة التقاطع ره ا و ب وهي عظيمة لان الخط الخارج من قطبها
الى محيطها مساو لضلع المربع وذلك ما اردناه نريد ان
نجد قطب دائرة معلومة على كرة فلتكن الدائرة اب ج ولنعلم على محيطها
نقطة ا كيف اتفق ولنفصل منه قوسين متساويين ا

وبنصف

وبنصف قوس ب ه على ر فان لم تكن دائرة اب ج عظيمة او زيا
على قطر ار دائرة ار طم العظام فهي منصف دائرة اب ج الكرة
لعظمة لان ار مساو لا ه ر ولذلك تقطعها
على زوايا قائمة وتمر بقطبها وتنصف
ار على ح قطب دائرة اب ج ولان
كانت دائرة اب ج من
العظام لتنصف ا ك
على ح ور بنصفها على قطب ج
وبعد ح ا دائرة ا ر ط فهي تمر لا محالة بقطبي ولان كل واحد من ح ا
ور ربع دائرة عظيمة ولا حبل ذلك تكون عظيمة وتكون ح قطبها ولان
دائرة اب ج العظيمة تمر بقطب دائرة ا ر ط فهي تنصفها وتقطعها على قوائم
فدائرة ا ر ط العظيمة تقطع دائرة اب ج على قوائم ولذلك
تنصفها وتمر بقطبيها وتنصف ا ح ر على ح في قطب دائرة اب ج
وذلك ما اردناه

الدوائر

المماسة في الكرة من الى فصولها المشتركة يماس كل واحد منها
الدواير اقطاب الدواير المتوازية التي في الكرة داخلة
باعيانها فليكن في كرة دايرتا اب جد متوازيتين وليكن قطبا
دايرة اب جـ ح ط ونصل
ح ط فهو عمود
على دايرة اب مار بمركزها وبمركز
الكرة ولان دايرة جد موازية لدايرة اب وح ط عمود
على دايرة جد ولان ح ط وح من مركز الكرة عمود واقع على دايرة
جد فهو يمر بقطبيها فح ط قطبا دايرة جد وقد كانا قطبا الدا
يرتين بعينهما وذلك ما اردناه الدواير التي تكون اقطابها
مشتركة في كرة فهي متوازية ولتشترك دايرتا اب جد
في قطبي ح ط فلان ح ط قطبي كل واحد
من دايرتي اب جد
يكون عمودا
على سطحيهما فالسطحان متوازيان وذلك

كما تقدم
كما تقدم وذلك ما اردناه اقول وقد بان من هذين الشكلين ان
الدواير الموازية لدايرة واحدة متوازية كل دايرتين عظيمتين
في كرة محيط دايرة عظيمة على نقطة بعينها وكانت اقطابها على
تلك العظيمة فهما متماستان فليتقاطع في كرة دايرتا اب جد وكرة
ادة على عظيمة جد ولتكن اقطابهما على دايرة ادة فنقول فهما
متماستان فليكن الفصل المشترك لدايرتي ادة اب حط ادو
لدايرتي ادة جد خط ده ولدايرتي اب جد خط
رح ولان دايرتي ادة العظيمة تقطع دايرة اب
بنصفين دايرة جد بنصفيهما
على زوايا محيط اح
ده قطر دايرة اب جد ولان
دايرتي اب جد متماستان على دايرة ادة على قوايم يكون فصلهما
المشترك وهو رح عمودا على سطح دايرة ادة وعلى ادة الذي
في ذلك السطح ولان رح عمود على قطري دايرتي اب جد فهو مماس
لهما فالدايرتان متماستان وذلك ما اردناه الداير

العظیمة المارة باقطاب الدوائر المماسة لم كرة فهي لم بموضع تماسهما
فلتماس غ كرة دائرتا اب ه‍ ح ده علی ه‍ ولیكن زح قطبیهما فان
امكن ان یمر دائرة عظیمة بز ح ولا تمر بنقطة ه‍ فلتكن كدائرة زب ح
ونرسم علی قطب ح وببعد ح ب دائرة ب ط ك فدائرة ح ده
موازیة لدائرة
ب ط ك لاشتراكهما
في القطبین ولان
دائرتي اب ه‍ ب ط ك یقطعان قوس زب ح من العظیمة علی نقطة ب
وانقطابهما علیها یكون دائرتا اب ه‍ ب ط ك متماسین وقد تقاطعا
هف فان الدائرة العظیمة المارة بقطبي زح تمر بنقطة ه‍ وذلك
ما اردناه الدائرة العظیمة المارة بقطب احدی الدائرتین
المتماسین غ كرة وبنقطة التماس فهي تمر بالقطب الاخری فلتماس
غ كرة دائرتا ا
ده علی نقطة
ه‍ ولیكن قطباهما
ح ز فان امكن ان یمر دائرة عظیمة بنقطتي ز ه‍ ولا تمر بقطب ح فلتكن
كدائرة ز ل ه‍ ط ونخرج دائرة عظیمة تمر بقطبي ز ح فهي تمر بنقطة ه‍ وهی
زك ه‍ ح ولان دائرتي زك ه‍ ح ز ل ه‍ ط عظیمتان فهما متنصفان
وكل واحدة من قوسي زك ه‍ ز ل ه‍ نصف دائرة عظیمة وقطر
للكرة او هو قطر دائرتین عظیمتین لكنه قد خرج من قطب دائرة تا
غ تلك الكرة هف فان الدائرة العظیمة المارة بقطب ز وبنقطة
ه‍ تمر بقطب ح وذلك ما اردناه الدائرة العظیمة اذا
ماست دائرة غ كرة في نهایة تماس الف دائرة اخری مساویة
وموازیة لتلك الدائرة فلتماس غ كرة دائرة ا ب ج د العظیمة
دائرتي ا ه‍ ح ... علی نقطة ه‍ ولیكن ه‍ قطب دائرة ه‍ ح ورسم دائرة
عظیمة تمر بقطبي ... دائرة ... و ... وتعمل ... مساویة
... ونرسم علی قطب ز وببعد ز ب
دائرة ... فلان دائرة
ا ... متماسان
وقد مرت دائرة

ح ه ر بقطب دایره ح ر و بنقطة التماس فهی مرّ القطب دایره ا ب ح
ولان دایرتی ا ب ح ب ح ه قطعا محیط دایره ح و ح العظیمه علی
نقطة ح من مرت باقطابهما اعنی دایرتی ا ب ح ب ح فهما تتماسان
ولان ح ه مساویه لب ر و ه ب مشترک تکون ح ب مساویه له ر
و ه ب نصف دایره عظیمه فه ر نصف دایره عظیمه و ه قطب
دایره ح ر فقطبها الآخر ولکون قطب دایره ب ح و ر
نصف دایره عظیمه فقطبها الآخر ولان دایرتی ح ر ب ح
علی قطبین مشترکین بعینهما فهما متوازیان وکانتا متماستین فاذن
دایره ا ب ح ماست دایره اخری مساویه لها وموازیه لدایره
اخری وذلک ما اردناه   کل دایرتین متساویتین متوازیتین
فی کره تماس احدیهما دایره عظیمه فهی تماس الاخری ایضا فلتکن الکرة
ا ب ح ر و العظیمه المماسه لدایره ا ب منهما هی دایره ا ه فلنماسها
علی نقطة ا فان
امکن ان لا تماس
دایره اه دایره ح ر



فلتکن المساویه الموازیه لاب التی تماسها اه دایره ر ه و ح تکون فی کره
واحده فثبت دوایر متساویه متوازیه هی اب ح ر ه ر و ح و لان
ذلک بعضی اما ان یکون لدایره واحده اقطاب ثلثه او ان یساوی الکل
ح ر و ه فان دایره ا ه العظیمه تماس ایضا دایره ح ر وذلک
ما اردناه   کل دایره عظیمه تکون مائله علی دایره اخری فی کره
اخری انها لا تکون مارة بقطبیهما فهی تماس دایرتین متساویتین متوازیتین
تلک الاخری فلتکن فی کره ا ب ح العظیمه المائله علی دایره ب ر و لتکن
قطب دایره ب ر الذی لا یجوز ان یکون علی دایره ا ب ح هو نقطة د
ونرسم عظیمه تمرّ بنقطة د وبقطبی دایره ا ب ح وهی دایره ا ح ح و علی
قطب ه و بعد ه ا دایره ا ر
فدایره ا ر موازیه
لدایره ب ر
لاشتراکهما فی
القطب ولان دایرتا ا ب ح
ا ر قطعت محیط دایره ا ح ح علی نقطة



او بين قسي العظيمة فهما متساويتان فلان دايرة اب في العظيمة تماس

دايرة ار فهي تماس دايرة اخرى مساوية وموازية لها فلتكن هي دايرة

دح فدايرة دح الموازية لدايرة ار موازية ايضا لدايرة ب ز فاذن

دايرة اب في العظيمة المايلة على دايرة ب ز تماس دايرتين متساويتين

بهما ار دح وهما توازيان دايرة ب ز وذلك ما اردناه

كل دايرة عظيمة تمر في كرة باقطاب دواير من متقاطعين

فانها تنصف كل قطعة منها فلتكن المتقاطعان اب د ز ولتقاطع

د ز والعظيمة المارة باقطابهما ا د ب ز ولكن الفصل المشترك

لدايرتي اب ا د ب ز خط اب ولدايرتي د ز ا د ب ز خط د ز

ولان خطي اب د ز

واحد فهما يتقاطعان

ولتقاطعا على ح

ز ح و ح ه ولان نقطة ز ح ه في سطح كل واحد من دايرتي

هي على فصلهما المشترك وهو خط ز ح ه المستقيم ولان دايرة اح

العظيمة تقطع كل واحد من دايرتي اب د ز وتمر باقطابهما

في سطح

وتفصل

فهي تنصف كل واحدة منهما على قوائم وكل واحد من خطي اب د ز

قطر لدايرته وسطحي دايرتي اب د ز قائمان على سطح دايرة اد ب ز

على قوائم ففصلهما المشترك اعني خط ز ح ه عمود على سطح اد ب ز

ل على خطي اب د ز اللذين في ذلك السطح والقطعة تنصف كل قطعة

تكون عمودا عليه و ح ه تنصف على ح ولان ز ح ح ه متساويان

و ح المشترك تكون قوسا ز ا ا ه متساويتين وكذلك تبين ان قوسي ز ب

و قوسي ز د د ه و قوسي ز ز ز ه كذلك فاذن دايرة اد ب ز العظيمة

نصفت كل واحدة من قطع ز ا ه ز ب ه ز د ه ز ز ه الاربع وذلك

ما اردناه اذا مرت دواير عظام في كرة بالعظمى من دواير متوازية

كانت القسي الواقعة فيما بين المتوازية من العظام متشابهة واما العظام

من المتوازية فمتساوية فلتكن في كرة دايرتا اب د ز ح ط متوازيتين

قطبهما ك ولتمر به من العظام دايرة ا ك د ب ك ز والواقعة من المتوازية

منهما القسي متشابهة وهي قوسا

ب ه ز ح و قوسا د ز

ح ط وقوسا ز ا ط ه

متساويين وكان ام ر ه متساويين وكذلك اك ر ل فيبقى كم
ل ه متساويتين في المثلثين واضلاع مثلثي كام ه ل ه النظاير
تكون زاويتا م ه متساويتين فهو مثلثا اب ر ه متساويتان وذلك
ما اردناه وايضا بالعكس اذا فصلنا من الدائرتين
المذكورتين في الشكل المقدم مما يلي اطراف الاقطار المذكورة
قوسين متساويين ووصلنا بين نقطتي الفصل من الدائرتين
والقطعتين بخطوط كانت تلك الخطوط ايضا متساوية مثلا نعيد
الشكل المقدم ونفصل اب ر ه متساويين ونصل ح ط
نقول فهما متساويان وليتم الشكلين كما مر ونقول لان قوس
اب ر ه متساويان
تكون زاويتا م ث
د ه متساويين فيكون
ك ل متساويين وكان
ح ك ط ل متساويين وزاويتا ح ك ث ط ل ه فاذن يكون
ح ث ط ه متساويين وذلك ما اردناه وفي بعض النسخ لا نعيد

١٣ الشكلا مفرد ابل بعيدم حساب الشكل المقدم نريد
ان نرسم في كرة دايرة عظيمة مماسة لدايرة اخرى غير عظيمة
على نقطة مفروضة فلتكن الدايرة الغير العظيمة اب والنقطة
المفروضة فيها ب وقطبيها ح ونرسم دايرة عظيمة بقطبي
ح ب وهي دايرة ح ب
ونكون ح ب
منها اقل
من الربع لان
دايرة اب ليست بعظيمة
ونفصل ب ر ربعا ونرسم على قطب ر وبعد ر ب دايرة
ب ر فهي عظيمة ولان دايرتي اب ب ر قطعتا محيط دايرة ح ب ر
العظيمة على نقطة ب فهما متماستان عليه فاذن عملنا دايرة
ب ر العظيمة مماسة لدايرة اب على نقطة ب المفروضة وذلك
ما اردناه اذا كانت في كرة دواير متوازية وقد مست
دايرتان عظيمتان احدى تلك الدواير وقطعتا فيها سواها

مهما صفين للعظمى و سرفا وا احدنا منهما الصفين يتقدم مبدا
احدهما على تقاطع ف كنقطة ك مثلا اذا كان النصف في جهة ح
مبدا الاخر من الدائرة الاخرى عنها كنقطة ل اذا كان
النصف في جهة كانت نهاية الاول فيما بين ح ر ونهاية الاخر
فيما بين ط ز فلم يكن لهما تجاوز وبهذا اذا احدنا مع النصف
الذي عليه ك ف ح ونهايته فيما بين ح ر النصف الذي عليه
ر ب ح ونهايته فيما بين ح ز من الدائرة الاخرى وكذلك اذا
اخذنا مع النصف الذي عليه ك ا ح ونهايته فيما بين ح ر
من الدائرة الاخرى اما النصف الذي عليه ل و ح ونهايته
فيما بين ب ح او النصف الذي عليه ر ل ح ونهايته فيما بين ر ح
فهذه اربعة ازواج من الانصاف يصدق عليها جميعها انها
لا تلتقي لكن المراد منها في هذه الصورة الزوجان اللذان مبدا منهما
نقطتا التماس اعني ك ل ونهايتهما نقطتا التماس للدائرة
النظيرة لدائرة ك ل فان مبادي الزوجين الاخرين غير معينة
وكذلك نهاياتهما واذا تقرر ذلك فنقول فالقسي التي

كانت القسي الواقعة اما من المتوازية من انصاف العظيمتين التي
لا تلتقي فيما بينهما واما من العظيمتين من المتوازية بحيث ونه اعلم
ان الانصاف التي لا تلتقي من العظيمتين هي كل نصفين من عظيمتين يتقدم
مبدا احدهما على احد التقاطعين ويتأخر مبدا الاخر
عنه بعينه حتى ينتهي الاول قبل وصوله الى التقاطع الاخر و
يجاوزه الاخر فلا يكون من النصفين ملاقاة اصلا لكن الحكم
معلق ههنا بالانصاف منهما التي تبتدي من نقطة التماس
وتنتهي عند نظائرها فلنكن في كرة الدوائر المتوازية را ح
ز ه ر ح ط ك ل والعظيمتان ا ك ب ح ل ب ه وقد ماستا

دائرة ك ل على
نقطتي ك ل
وقطعتا دائرة
ا ب ر
ه ر ح ط الباقين وقطعتا

٥

الى انصاف الاقطار العظيمتين التى لا تلتقى فيه كه ل ه ر ا ب
ح ط د ر ه وهى التى قلنا انها متشابهة والتى من المتوازية عظيمتين
هى قسى كه ه كوح ل ز ل ط و قسى اه ب ر ح ح ر ط وهى التى قلنا انها
متساوية فلتكن قطب المتوازية م ونرسم دايرة من عظيمتين يمر
بنقطة م ولكل واحدة من نقطتى ك ل وهما دايرتا م ك ل م
ل ت وهما لا محالة نقطتى ر ا ب فيه ا ك ب ر ل ب ر و يقومان عليهما
على قوايم ولان دايرة ا ك ب ر ل ب ا لعظيمتين متساويتين و ل ك ل
على قطرتيهما المار بنقطتى ك ل قطعتا ك م م ل مع بانقسيتها
على تمام نصف الدور المتساويتان القايمتان على سطح الدائرتين
و فصل منهما قوسا ك م م ل المتساويتين اصغر من نصف
العظيمتين و كان الخطان الخارجان من م الى نقطتى ا ر الى الشمس على محيط
الدائرتين متساويين و كونهما خارجين من قطب م الى محيط احدى
المتوازية فهى تفصل قسيا متساوية قوسى ك ا مساوية لقوس
ر ل و مثل ذلك و ك ت و ه لطل ولان ارجاع اسرار اك
متقاطعان في قد مرت عظيمة م ك ه ا بقطبيهما فهى نصف كل قطعة

منهما

منهما اعنى قطعة اك ر ح ك و قطعة ا ه و ح ه و كذلك نصف
دايرة م ل ت قطعة س ل ر ح ا ل و قطعة ر ت ر ح ت و لكون
اك ر ل متساويتين يكون ضعفاهما اك ر ر ل متساويتين و هما
من دايرتين متساويتين فوترا هما متساويان و منها وترا ا و ب ا
ر ه ر ب من دايرة واحدة فهما متساويان و ضعفاهما ا ح ا ه
ب ت متساويان و ه ت مشترك فجميع ا ه ب مساو لجميع ه ب
ب و ليسا بهما لانهما من دايرة واحدة ولكن ه ب ب ت نسبة
كل لانهما من عظيمتين م ه ا م ب المارتين بقطبى المتوازية فاذن هو
كل ا ت متشابهان و كذلك تبين ان قوس ه ر الى نسبة
بك ل و اقع ح ر ح ط ا ل متساويان حتى كل اسارح ط ح
من المتوازية الواقعة من الانصاف غير الملاقية من العظيمتين
متشابهة والتى قد تبين ان قوس اك ك ه ر ل ل ر متساوية و لان
عظيمتى ح م ت متقاطعان قطعة كوح ه تتم ح ر ل ط ر ح ط د كال
ه كال ط متساويتين يكون قسى و ك ك ح ل ر ا ط متساوية و يبقى
قسى ا و ب ر ح ر ط متساوية فاذن الواقعة من العظيمتين

المتوازية متساوية وذلك ما اردنا ان نقول وقد ظهر مما بينا
ان كل واحد من قوسى كه ل ب وقوسى كه ل ف وقوسى ح ح و
الباقيين متساويتان ويستتبع لنا ذلك احتاج مما بعد اذا
كانت فى كرة دائرة غير عظيمة والنقطة معروضة فنا منها ومن الكرة
اليساويها وبوازيها فلنا ان نرسم دائرة عظيمة ترسلك
النقطة وتماس الدائرة من قبل ان الدائرة اب والنقطة ح
وقطب الدائرة د ونرسم على قطب د وببعد د ح دائرة
ح ه د ونرسم دائرة عظيمة على نقطتى د ح وهى دائرة د ح ط ونفصل
منها ط بقدر ما يوتر ضلع المربع الواقع فى الدائرة العظيمة
وليكن ط اولا اعظم من د ح ونرسم على قطب ط وببعد
ط وبعد ط ب دائرة ب ح العظيمة وهى تماس دائرة اب
لانهما تقطعان محيط عظيمة د ح ط فى نقطة ب وهى قطبها
ونقطع دائرة ه ح ح على نقطة ح ونرسم عظيمتين تمران بنقطتى
د نقطة و ح وتماثرة ك د ح ك ونفصل ح ك ح ل متساويين لخط
ولان دائرة ه ح ح معلومتان وقد مرت عظيمة د ح ط

نقطتيهما
ح ز ه متساويتان
وكذلك قوسا
ح ح و ولان قوسى
ر ه ر ح الخارجة
من المحيط ل المحيط
متساوية وكذلك قوسا ك ح ل ح
فتكون قوس ه ح ح متساوية ونصير جميع م ك ط ل
متساوية وكانت ط يوتر ضلع المربع فكل واحد من م ك
ل مثل ذلك ولان كل واحد من دائرتى ح ط ح ل ه ك
يقطع دائرة ح ه ر وتمر بقطبيها فهى تنصفها على زوايا قائمة وتفصل
ل ح ل ح ط ه ولان قطعتى ح ط ح ل متساويتين مع تمامهما من الدائرة
متساويين القائمتين على دائرة ه ح ح على قوائم معمولتان على خطين
من اقطار دائرة ه ح ح اللذين يحدثان من نقطتى ح ح وكانتا اقل
من نصف دائرة وفصلت قوسا ه ح ح متساويين يكون خطا ط ه ل ح

متساويتين وط ه ضلع المربع الواقع في داىره العظيمه لانه يساوي
وتر ط ب فل ح ضلع المربع وكذلك ل ح لما ستين واذا رسمنا
على قطب ل وببعد ل ح داىره عظيمه مرت بنقطه د وكانت داىره
ح د متوازيه لان داىرتي ا ب ح د ب قطعا ح ل العظيمه على نقطه د
وهي مرت بقطبيهما فهما تتماستان على نقطه د فداىره ح د س
مرت بنقطه ح وماست داىره ا ب ونصل ذلك بين بعدان نصل
ك ح ط ح ك م ونبين انها متساويه وهي وتر لضلع المربع ان الداىره
التي رسم على قطب ك وبعد ك وهي داىره ح م ع مر بنقطه م وتماس
داىره ا ب فان كان خط س ح اعني كان ب ح ربعا كان
ح ه ح متساويين لانه يكون ب ح ح ه متساويين وه و ب ح د
متساويه بكبير ح ح م ه متساويين وه ب ح د واذا رسمنا
على قطب ح وبعد ح داىره مرت بنقطه د واذا رسمنا
على قطب ه وبعد ه ح مرت بنقطه م وتم البيان واما ان كان
خط اصغر من ب ح او ربع فانا نبين داىره ا ب لطرفها المتوازيه
والمساويه لها فنعود البيان الاول وذلك ما اردناه

الدواير العظيمه التي تفصل في الكره من جواير متوازيه فيما بينها قسيا
متشابهه فهي اما ان تمر باقطاب الدواير المتوازيه واما تماس احد بها
بعينها فليكن ا ب ح د ه ح ط متوازيتين وتفصل بينهما عظيمتا
ا د ح ب ك ر قسيا متشابهه من قوس ا ب ه ر وقوس ا ب ح ح
وقوس ا ح ح ط وقوس ا ر ا ط ه ونقول العظيمتان اما ان تمرا
معا بقطبي المتوازيه او يمر احديهما فقط او لا يمر واحده منهما
اما ان تماسا معا احدى المتوازيه او تماسها احديهما فقط او لا
تماسها واحده منهما فهذه خمسه اقسام لا سادس لها والاثنان
منها ممكنان والثلاثه الباقيه ممتنعه فلنفرض في الصوره الاولى من الشكل
ان عظيمه ا ه ح نقطه ماره
بقطبها وليتقاطع
العظيمتان على ك فيكون
قطب المتوازيه نقطه على ا ه ح
غير ك ولتكن ل ونرسم داىره عظيمه تمر بنقطتي ل ر وهي داىره
ل ر م فيكون قوس ه ر اشبهه بقوس ر ا شبيه بقوس ر ا م

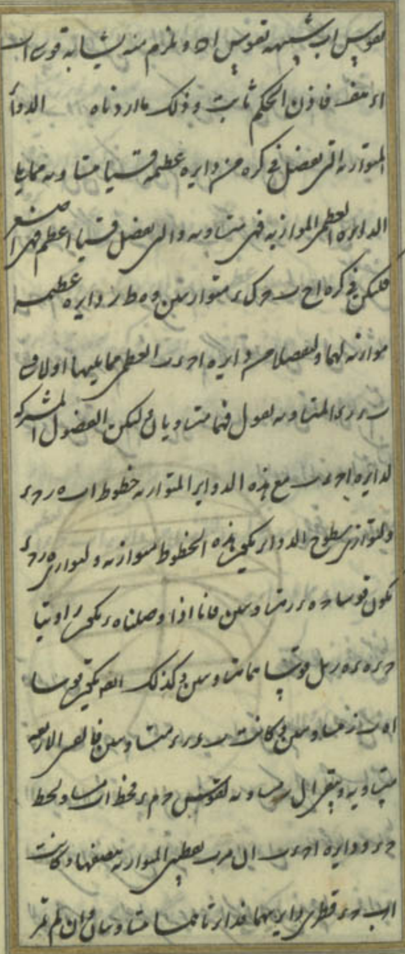
ويلزم منه تشابه قوسي ام اب معا ثم لنعرض في الصورة الثانية
ان عظيمة اه دهط مماسة



لموازية د ح ط
على العظيمة
ونرسم دايرة
ل ر ه
العظيمة مماسة للدايرة
د ح ط على نقطة ر فيكون د ر الشبيهة بات شبيهة بال ويلزم
منه تشابه قوسي اب ال معا ثم لنعرض في الصورة الثالثة ان
عظيمة اه د ب ك لا تحيط بشيء من العظمى الموازية ولا تماسها لداير
ه د ح ط فيكون عظيمة اه د لا محالة مايلة عليها ولكن الموازية التي تماسها
ونرسم
دايرة ل م س



دايرة عظيمة
مماسة لها
في نقطة ر التي هي
من
دايرة ل م س ولنظيرتها ولها سهما ع م فيكون قوس ر الشبيهة



لقوس اب شبيهة بقوس اه ويلزم منه تشابه قوسي اب
اه معا فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه   اللواتي
الموازية التي تفصل في كرة من دايرة عظيمة قسيا متساوية مماثلة
الدايرة العظمى الموازية فهي متساوية والتي تفصل قسيا اعظم فهي اصغر
فلتكن في كرة اح ب ح ك د متوازيتين د ه ط ر دايرة عظيمة
موازية لهما ولتفصلا من دايرة اح د ب العظمى المايلة عليها اولا قوس
ب ر د المتساوية لقوس فيهما متساويتان لكن القوسين المشتركة
لدايرة اح د ب مع هذه الدواير المتوازية خطوط اب ه ر ح د
والمتوازي سطوح الدواير يكون هذه الخطوط متوازية والمتوازي ه ر ح د
تكون قوسا ه ر ح د متساويتين فاذا وصلنا ه ر يكون ر او نيا
ح ر ه ر ل قوسا مماثلتا متساويتين كذلك الفصل يكون قوسا
اب ه ر متساويتين كانت ب ر د متساويتين فالفصل الاربع
متساوية ويلزم ان تكون قوسي ح م ي تحط ان متساويا وتحط
ح ر ود دايرة اح د ب ان مر بعظمى الموازية تنصفها وكانت
اب نور قطري دايرتيهما فدايرتاهما متساويتان ان لم تمر

بقطبيهما فلكن قطب الموازية ح ونرسم دائرة عظيمة تمر بهما
وبقطب دائرة ا ج ب ولتكن قوس ل ح م منها ونفصل
م س مثل ل ح فتكون ل م مثل ح س ول م نصف الدائرة
فن س ايضا كذلك فس هو القطب الآخر للموازية ولان دائرة
ل ح م تمر بقطبي دائرتي ا ج ب و ح ر المتقاطعتين فهي تنصف
قطعهما فنقطة ح منتصف ع ح م وكذلك قطعتا ل ع ل وكانتا
متساويتين فيبقى ح م مثل ل ت متساويتين ولان قطعتا ل ط م ع
ان القطعة المقابلة لها [illegible]
عا قطعة دائرة
ا د ب
على سطحها وفصل منها
قالمساوى
قوسا ل ح م من المتساوية وهما اقل من نصفيهما وفصل من
الدائرة الاولى قوسا ب ال رم المتساويتين يكون الخط الواصل من
نقطتي ا ر اعني الخارج من قطب دائرة ا ج ب محيطها مساويا
للخط الواصل من نقطتي س ر اعني الخط الخارج من قطب دائرة

دائرة ح ك ر على محيطها فاذن دائرة ا ج ب ح ر متساويتان ثم
لتكن قوس ر ه اعظم من قوس ر ب ونفصل من ه ر ع مثل
ر ب ونرسم موازية لدائرة ه ط ر تمر بنقطة ع ولتكن دائرة ع ق
ف فهي مساوية لدائرة ا ج ب كما مر ودائرة ف ق ع اعظم من دائرة
ح ك ر فدائرة ا ج ب اعظم من دائرة ح ك ر وذلك
ما اردناه الدوائر المتوازية المتساوية في كرة يفصل من دائرة
عظيمة تقطعها مما يلي الدائرة العظيمة الموازية لها قسيا
متساوية والتي هي اعظم تفصل قسيا هي اصغر فلتكن ا ب ح د
متوازيتين متساويتين في كرة ولتفصلا من دائرة ا ب ح د العظيمة
قسي [illegible] مما يلي دائرة
العظيمة الموازية لها فقو
سماهما متساويتان الا
كانت دائرتا [illegible]
مختلفتين وكانتا قسياهما [illegible] فاذن قوسا [illegible]
متساويتان والفصل لتكن دائرة ا ب اعظم من دائرة ح ر

يعول فقوس بز اصغر من قوس ر ر و الا لكانت مساوية لها اي
حر او اصغر منها هف فالحكم ثابت و ذلك ما اردناه و
كل دايرة عظيمة تقع في كرة ذوات دواير متوازية ولم يكن مارة بقطبيها
فانها تنصف اعظم المتوازية وتقسم سايرها بمختلفين
وكل واحدة من القطع الواقعة في احد نصفي الكرة الذي يكون
بين اعظم المتوازية والقطب الظ فهي اعظم من نصف دايرة
والباقية اصغر والمتبادلة من الدواير المتساوية متساوية فلتكن
العظيمة القاطعة دايرة اب جد ولتقطع المتوازية دواير
اه ب ه ح و هي ليست مارة بقطبيها ولتكن هر منها عظيمة
ولتكن القطب الظ طس
المتوازية ح و
ونرسم دايرة
عظيمة على قطبي و ح ومر
لا محالة بنقطة ز ولتكن دايرة طوح زك ونفذت الى انها
على نقطتي ط ك فعظيمة طح ك لكونها مارة بقطبي المتوازية تنصفها على

على قوايم فقطع م ح ه ر ط ك انصاف دواير دام ح ر الى ان قطب
ح الظاهر فيما بينه وبين ه ر العظيمة ولتكن دار ما اب ح متساوي
فيكون قوس اه مساوية لقوس ه ب و قوس ر القوس ر ح وكانت
دايرة اب ح د منصفة على ... ب ح متساويين فان اتماما متساويان
وهما وترا قوسين من متوازي اب ح المتساويين فهو متساويان
متساويان فالقطعة العظمى من دايرة اب مساوية للقطعة العظمى
من دايرة ب ح و الصغرى للصغرى فان القطع المتبادلة من
كل متساويين متساوية و ذلك ما اردناه   كل دايرة عظيمة تقع
في كرة دواير متوازية ولا تمر بقطبيها فان كان اقرب
القطب الظاهر من القسي التي تتصل بها في احد نصفي الكرة يكون اعظم
من قوس من دايرة شبيهة القوس التي تتصل بها ويكون البعد بين
ذلك القطب فلتكن العظيمة القاطعة اب ر ه والمتوازية دواير ا
ر ه ر ولتكن القطب الظاهر ح ونرسم عظيمة على قطبي ح ر واخرى
على قطبي ح ر فصلان من اب [illegible] ام شبيهة بح ر فقوس اك
اعظم من قوس دايرتها شبيهة قوس ح ر وقوس [illegible] و ذلك قوس [illegible]

دوائر فيصنا عظيمتين تمران بقطبي ح وعطي ر وان يمنا الدائرة المارة

بقطبي ح وبعطي ر من المتوازية العظيمة كما في الشكل المقدم امكن ان

يبين به الحكم من عدان

برسم دائرتي ح

م ر ح ل ح

واشالهما وذلك

ما اردناه الدوائر العظيمة المائلة على غيرها من العظيمة

في الاكر المتباينة فما كان قطبها اعلى فهو اكثر ميلا وما كان ابعاد

اقطابها من سطوح الدوائر التي مالت عليها متساوية فان

ميولها متساوية فلتكن في اكر متساوية عظيمات ك ر ل ط مائلين على

عظيمتي ا ب د ه ر ح ط وقطبا ك ر ل ط لعطي م د وليكن

قطب م اولا اعلى من قطب د ورسم عظيمتين تمران بقطبي م د وقطبي

دائرتي ا ب د ر ه ر ح ط

وتمام د ه

ه ر ح



متصفان دائرتي ب ك ر ل ط على قوائم وليكن الفصل المشترك

لدائرتي ا ب ح ر ب ك ر خط ب ر ولدائرتي ا ب ح ر ا م ح خط ا ح

ولدائرتي ب ك ر ا م ح خط ك س وكذلك فصول ر ط ه ح ع ل

المشتركة في الكرة الاخرى لان دائرة ا م ح تمر بقطبي دائرتي ا ب ح ر

ب ك ر فهي تنصفهما على قوائم ويكون لقيام سطحي ا ب ح ر ب ك ر

على سطح ا م ح فصل ب س المشترك عمودا على سطح ا م ح على فصل

س ك س او كذلك ر ع يكون عمودا على ع ل ع ه ولان قطب م

اعلى من نقطة د يكون العمود الواقع من م على سطح ا ب ح ر الذي يقع على

اطول من العمود الواقع من د على ه ح فتكون قوس م ح اعظم من قوس

د ح وقوس ا م ك ل د ربعان من دائرتين متساويتين فتبقى ك اصغر

من ل فزاوية س ك اصغر من اوية ع ل فان دائرة ب ك

اشد ميلا على دائرة ا ب ح ر من دائرة ر ل ط على دائرة ه ر ح ط

ليكن بعد القطبين م د عن سطحي دائرتي ا ب ه ر ح ط متساويين فيكون

العمودان متساويين وقوسا م ح د متساويين فيكون ميلا الدائرتين

على دائرتي ا ب ه ر ح ط متساويين فالميلان متساويان وذلك ما اردناه

اذا كانت في كرة دائرة عظيمة تماس دائرة غير عظيمة وتقطع
دائرة موازية للتي تماسها وهي اقرب منها من مركز الكرة ومن التي تماسها العظيمة
وكان قطب العظيمة فيما بين المتوازيين ورسمت دوائر عظام تماس
اعظم المتوازيين فان هذه الدوائر يكون مائلة على العظيمة الاولى والكرة
ارفعها التي يكون مماسها وسط القطعة التي منها وما كان بعد
موضع العظمى من قطعة الموازية الكبرى واكبرها انحطاطا التي يكون
مماسها وسط القطعة الصغرى منها وما كان بعد موضع مماسه
من احد وسطي القطعتين ابعد ما كان بعد امثالها وما قبله مثلا وما كان
بعد موضع مماسه من احد الوسطين اكثر فميله اكثر واقطاب الدوائر العظام
المذكورة على دائرة موازية للمتوازيين المذكورين هي اصغر من التي
تماسها العظيمة الاولى فلتكن العظيمة الاولى ا ب ج د وغير العظيمة التي تماسها
ا ر والموازية لدائرة ا ر التي تقطعها العظيمة ه ر ح ط وقطب دائرة
ا ب ج د فيما بين دائرتي ه ر ح ط المتوازيين ورسم دوائر م ج س
ر ح ع ف ق ت ط ر ش العظام المماسة لدائرة ه ر ح ط ولتماسها



على دائرة س ر ج ع ر وهو موضع النصف من اعظم قطعتي دائرة ه ر ح ط
التي قطعة ه ر ح و دائرة س ط ع ط وهي موضع النصف من اصغرهما
التي قطعة ه ط ح
ولكن بعد نقطتي
د ف اللتان
تماس عليهما دائرتا
م ج س ع ف د
عن نقطة ر متساويا
ولكن ر ش كبعد الشمس



فقول ان دوائر
م ج س ر ح ع ف ق ت ط ر ش مائلة على دائرة ا ب ج د واكثرها
ارتفاعا دائرة س ج د واكثرها انحطاطا دائرة ت ط وميل دائرتي م ج
س ع ف ق متساوية ودائرة ر ش اشد ميلا على ا ب ج من دائرة ع ف
وان اقطابها على دائرة موازية لدائرتي ه ر ح ط هي اصغر من دائرة
ا و ليكن قطب الموازية ل ورسم عظيمة تمر بنقطتي ا ل فهي تقطع ا
الا ولكن موقع ولانها تقطع دائرتي ه ر ح ط ا ب ج بنصفين لما قطعتهما بنصفين

قطعتها فهو منتصف ر ط فاذا اخرجناها تكون دائرة ال كبرى ولان ك قطب
ا ب و فاك ربع عظيمة وقوس اك ربع اعظم منه ولان ر ح ط اصغر من
الدائرة العظمى اذ هي فيما من مركز الكرة ودائرة ا و وقطبها ال كبرى لكن ك ا اصغر
من ربع عظيمة فاذا فصلنا من ر ل ا ربع عظيمة وقع طرفها من نقطة ال ورسم
على قطب ل وبعد ل ش دائرة ش خ ز فتكون موازية لدائرة الدائرة
ر ح ط ورسم دوائر عظيمة من نقطة ل وكل واحدة من نقطة د ف ش ر و ص
دوائر ا ص ف ل خ ش ر ل ز ولان قوس ل د ل ص متساويان
وكذلك قوسا ل ش ال ص يكون ر ش مساويا لا ص وكذلك ف خ ش ز
متساويان لهما وكل واحدة ربع عظيمة ولان كل واحدة من هذه الاربع
من نقطة دائرة ر ح ط وسط التماس هي مارة باقطاب العظام المماسة
لها وتقوم عليها على قوائم ولان ل من كل عظيمة وقطبها ربع عظيمة تكون
نقط ص ش خ ز اقطاب الدوائر العظام المماسة بجميع الاقطاب
على دائرة ش خ ز الموازية لدائرة دائرة ر ح ط التي هي اصغر من دائرة
ا د وانفع لان قوسي د ر ف ر متساويان من دائرة واحدة وفيهما متساويتان
و قوس د ر شبيهة بقوس ص ز و قوس ف ر بقوس خ ز وقوس خ ز مساوية لقوس ص ز و

متساويان

متساويان و قوس ص ز مساوية لقوس ش ص لانهما من عظيمتين حصرت
من دائرة واحدة مرتا لعظيمة و ذلك لانهما من نصفي ص ز و ص ش
المتساويين بعد اسقاط ص المشترك فهما متساويان وكذلك
قوس خ غ مساوية لقوس خ ش فقوسا ص ش ش خ متساويان
ولان قطعة و ك ر د ما يتصل بها معمولة على قطر ش و من دائرة ش خ و
قائمة على سطحها وفصل من القطعة قوس ح ى اصغر من النصف ومن الدائرة
قوسا ش خ ش ص المتساويين فالخطان الواصلان من ح و من
نقطتي خ ص متساويان اذا رسمنا دائرة على قطب ع وببعد ح م
نصف فلتكن هي دائرة خ ى ص الموازية لدائرة ا ب ح لكون ح قطبها
المشترك ولكونهما متوازيتين يكون الاعمدة الخارجة من نقطتي خ ص على
سطح ا ب ح متساوية والعمود الخارج من نقطة ش اليه اقصر منهما فقطبا
دائرتي ع ف و د ب ر اعني نقطتي ح ص احق من قطب دائرة ب ر ح
اعني نقطة ش فدائرتا ح ر ع ف اكثر ميلا على دائرة ا ب ح من
دائرة ب ر ح ومماثلها المثل لعظيمتين وارتفاع قطبيهما فدائرة
ب ر ح اكثر ارتفاعا منهما ومثل ذلك يبين ان دائرة ب ر ح اكبر

ارتفاعا من كل دايره تماس دايره ه ر ولان عمو والدي يخرج من نقطه
والى سطح ا ب ه اطول من الذي يخرج من نقطه ر وغيرها فقطب دايره
ت ط ا ع م قطب ر ث ه وغيرها من الدواير المماسه فدايره ت ط
اكبر مثلا عن دايره ا ب ه و اخفض من دايره ر ث ه وغيرها ولان عمود
ر اطول من عمود ح كان قطب ر ث ه اعلا من قطب ع ف م م ح ر فدايره
ر ث ه اكبر مثلا منهما فان اكبر الدواير ارتفاعا دايره ب ر ح واكبرها
انحطاطا دايره س ط و دايره م ح س ع ف ق تما يها المثل فيهما
اكبر ارتفاعا من دايره ر ث ه واقطابها تجمع على دايره موازيه لدايره
ا ب ه اصغر منها وذلك ما اردناه   واذا كانت هذه الاشياء
بعينها كما وصفنا وكانت القسي الخارجه من نقطه التماس الى تقاطع
الدواير العظام المماسه والدايره الاولى العظيمه متساويه فان الدواير
العظام المماسه متشابهه الميل فلتكن القوسان الخارجان من نقطه ح
الى تقاطع دايره ا ب ه ودايرتى ح ر ف و ق ا غ قوسى ح م و ح ق متساويين
فنقول فيهما متشابهتا الميل ونعمل دايره ط ل ك ر ودايرتى ل ح ب
ل ف ه العظام ولكونهما مارتين بقطب ه ر ح ونقطه التماس



يكونان مارتين بنقطتى د ب س ع ف ق ويقومان عليهما على زوايا قائمه فقطعتا
ل ف ل س ع ما يتصل بهما معمولتان على قطرين يخرجان من د ف وقوسا ل ح و ل ق
منهما ا ل ف ل المتساويان مما اصغر من نصفى القطعتين لانهما نصفا
دايرتين عظيمتين ويفصل من الدواير قوسان متساويتان بينهما
م د ف ق فالخطان



الواصلان بين
ونقطه م ق
متساويان
ونرسم على
قطب ل ونبعد
ل م دايره م ش غ ق الموازيه لدايره ر ح ا ه ولان دايرتى ط ل ك
ت م ر بنقطتى دايرتى ا ب ه م ش ع و المتقاطعتين فيما بين قطعتيهما
تكون قطعه م ت ق منصفه عند ت ولان دايره ل د ث مر بنقطتى
دايرتى م د س م س ع ق المتقاطعتين فقطعتا م د س م ش س منصفتان
على نقطتى د ث وكذلك يبين ان قطعتى ع ق و ع ش ق منصفتان على نقطتى

وثم ولان قوسى ح ف قه متساوتيان ووداير نا مماسة متساويان كو برا
متساويان فقوسا م ت تر قه ثم ع متساويان فقوسا م ث قه
ثم متساويان وكانت قوسا م ت ت قه متساويين فقوسا ث
ثم ت ثم ع ت متساويين وبما شبهنا ان قوسى ح ر ر ف من داره
واحدة فهما متساويان في مما بعد نقطه مماسة دايره م ح ثم ع ق قه
من نقطة نصف قطعه ه ر ح من قطعى دايره ه ر ح ط فدار تام ح ثم ع
قه متشابهتا المثل على دايره ا ب ح وذلك ما اردناه

ادا رسمت على وتر غير القطر في دايره قطعه

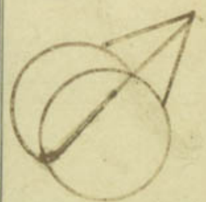
دايره ليست باعظم من نصفها قايم على سطح تلك الدايره على قوايم
وقسم قوس القطعه على نقطه مختلفين فوتر اصغر قسميها اقصر خط يخرج من
تلك النقط الى اعظم قوس الدايره الاولى وان كان الوتر قطرا مع ولك
كان الى وتر اصغر قسمى القطعه هو اقصر خط يخرج من موضع القسمه
الى محيط دايره الاولى ووتر اعظمها هو اعظم تلك الخطوط فلتكن الدايره
ا ب ج والوتر غير القطر ب ر ولكن ب ه ر اعظم قسمى الدايره
والقطعه المرسومة على ب ر القايمه على سطح الدايره ب ه ر وهى ليست

باعظم

باعظم من نصف دايرتها وقد قسمت على ه وفصل وتر ا ب ه ر
واصغرهما ه ب فنقول انه اقصر خط يخرج من ه الى قوس ب ح ر
ولنخرج من ه عمود ه ر على سطح داره ا ب ح فيقع على فصل ب ر
لقيام القطعه على الدايره وليكن المركز ح وتصل ر ح وتخرجه الى ط في
جهتى ومن ه الى قوس
ر ه ل وتصل
فلان ر ح و
ه ر ل قائمتان
مشترك و ر ب اقصر من
ر ل يكون ه ب اقصر
من ه ل وتخرج ه ح ر ح وتبين بمثل ذلك ان ه ل اقصر من ه ح
وتصل ه ك وهو اطول الخطوط الخارجه من ح الى قوس ب ك والله
تخرج ه م م ر وتبين ان ه ك اطول الخطوط الخارجه من ه الى قوس
ك ر وان ر اقصرها وكانت ه ب اقصر من ه ر فان ه
اقصر خط يخرج من ه الى قوس ب ح ر ثم لنكن ب ر قطر دايره ا ب ج
فيكون المركز على ب ر ويكون ر ر اطول خط يخرج من ر الى المحيط



وبالبيان المذكور تبين ان ه ز اطول خط يخرج من ه الى محيط دائرة
اب ج د و ه ب اقصرها وذلك ما اردناه   اذا كانت القطعة
معمولة على قطر فلا يحتاج الى ان يشترط كون القطعة ليست باعظم
من نصف دائرة   اذا رسمت على وتر في دائرة تفصل قطعة
ليست باصغر من نصف الدائرة قطعة دائرة ليست باعظم من نصفها
مائلة على القطعة التي ليست باعظم من نصف الدائرة وقسمت قوس
القطعة المائلة على نقطة بمختلفين فان اصغر قسميها اقصر خط يخرج من نقطة
القسمة الى قوس القطعة التي ليست باصغر من نصف الدائرة ولتكن



الدائرة اب ج د والوتر
اد والقطعة التي
تفصلها
الوتر وليست
باصغر من النصف قطعة اب ج



قطعة ا ز د ليست باعظم من النصف والقطعة المرسومة على اد المائلة
على قطعة ا ز د قطعة ا ه د وهي ليست باعظم من نصف دائرتها

وقد قسمت على ه واه اقصر القسمين فنقول فان ه ا اقصر خط يخرج من ه
الى قوس اب ج ونخرج من ه عمود ه ز على سطح دائرة اب ج فيقع في
دائرتها لا في جانب ز لكون القطعة مائلة على اد ج ولكن المركز ح وهو
يكون اما على ا ج واما في قطعة اب ج وليكن اولا فيها ونصل ز ح
ونخرجه الى ز ب في الجهتين ونخرج ه ط ه ك ونصل ز ط ز ك ه ب
ه ج ونبين بمثل ما مر ان ا ه القوي على ز ا الاقصر وه ز المشترك
اقصر من ه ط القوي على ز ط الاطول وه ز المشترك وكذلك في
غيره من الخطوط وان ه ب اطول خط يخرج من ه الى قوس اب وكذلك
تبين ان ه ج اقصر خط يخرج من ه الى قوس ج ب وان ه ب اطولها
ولكون ه ا اقصر من ه ج يكون ه ا اقصر خط يخرج من ه الى قوس اب ج
وايضا ان كان المركز على ا ج كان ه ج اطول الخطوط الخارجة منه
الى قوس اب ج وه ا اقصرها وذلك ما اردناه   كل
دائرتين عظيمتين متقاطعتين في كرة فصل من كل واحدة منهما قوسان
متساويتان متصلان عند التقاطع كان الخطوط المستقيمة الواصلة
من اطرافها التي في جهة واحدة متساوية فلتتقاطع عظيمتا اب ج د في كرة

على ه وليفصل دايره اب ه اه ب متساويين ومن دايره حزه حه ك
متساويين وليتوصل ا ب ه ج فنقول فهما متساويان ونرسم على قطب ه
وبعد ه ا دايره فتمر بنقطه ب ولا يخ اما ان تمر بنقطه ح كما في الصوره
الاولى او لا تمر كما في الصوره الثانيه فان مرت بنقطه ح مرت
بنقطه ر ولكن الفصل المشترك
لدايره اب ح
مع دايره ا ب
خط اب ومع دايره ح ر خط
ح ر ولان كل واحده من العظيمتين
مرت تقطب دايره ا ر ح
في فصيهما على قوايم
فاب ح قطران ومركزه
فتساوي خطوط ر ه ر ا ر ح ر ب وزوايا ر المتقابلتين يكون قاعدتا
ا ب ر ح متساويين وان لم تمر احديهما قوس ح ه ر ليلاحظ في
العظيمتين ووصلنا فصلي اب ط ح وبينا انهما قطران وان ر مركز
ويخرج من نقطه ح عمود ح ك ر ل على سطح دايره اح ب ط فيقعان
على فصل ح ط لقيام دايره ح ه ط على سطح دايره اح ب ط ونصل
ال ب ك فلان في مثلثي ا ر ل ب ر ك ر ا و ب ر متساويان وخطي ر ا
ر ب متساويان وزاويتا ا ل ر ب ك ر قائمتان يكون خطا ا ل ب ك
متساويين ولان قوس ه ط ه ح متساويتان وكذلك قوسا ه ر
ه ح يكون قوسا ر ط ح ر في قطعتي ه ط متساويين فعمودا ح ك ر ل
متساويان ولان في مثلثي ا ل ر ب ك ح زاويتا ل ك قائمتان
وضلعا ا ل ب ك متساويان وكذلك ضلعا ر ل ح ك فخطا ا ر ب ح
متساويان وذلك ما اردناه اذا تقاطعت دايرتان عظيمتان
في كره وفصلت من احديهما قوسان متساويان عن جانبي احد
التقاطعين ومر بطرفيهما سطحان متوازيان قطع فيهما فصلا من الدايره الاخرى
قوسين اليس عن جنبتيه كل واحده منهما اصغر من احدى المتساويين
ولقي احد السطحين الفصل المشترك لسطحي العظيمتين خارج الكره
في جهه التقاطع المذكور كان القوس المفصوله بالسطح الذي
لا يلاقي الفصل المشترك اعظم من القوس المفصوله بالسطح الذي

يلاقيه فلتكن العظيمتان اه ب حه ر و التقاطع ه ولتفصل من اه
حسنت
قوسا اه اب متساويتين عن جنبتى
ه وتمر سطح سطحا او تحدث
منه داىره اط و
ملاقيه لفصل دائرة اه ب
اه و ر خارج الكره من جانب ه
وسطح اخر موازيا للاول سطح ح ب فيحدث منه داىره سا ح ک
ومو لا ملاقى الفصل وكانت كل واحده من قوسى حه ر ه ا اصغر
من احدى قوسى اه ه ب فنقول فقوس حه ا اعظم من قوس ر ه
ورسم على قطب ه وبعد ه ا دايره ا ح ب ر وتحرح قوسى ح ر
الى نقطتى ر ح منها فلان دائرتى اه ب ره ح مارتان بقطب داىره
ا ح ب ر تكونان قطرين ولا مركز داىره ا ح ب ر ولتكن اط
ب ک فصلين لدائرتى اط ب ح ک مع داىره ا ح ب ر وىرم ح
ده فصلين لهما مع داىره ر ه ح والتوازيهما تكون كل اثنين منهما
متوازيين ول ه فصل دائرتى ر ر وهو عمود على سطح ا ح ب

لقيام السطحين عليه ولتلق السطح المار ه با و على سمه خارج الكره
وليكن نقطه م ر س ه وسطحى اط ر ح فصل م ر لعه اخرجه الى
الى س ه ولان اط ک ب متوازيان و ا ب م ذ ه ا قعان عليهما تكون مثلثا ا ل
ب ل م متشابهين و ا ل ب ل متساويان ف ا م ل ح متساويان و ح
ت م ر ح ح متساو من ولان يسل عمود على ر ح و د م ح ده متوازيان يكون
قطع
زاويه س م ح اعنى زاويه ح ح ح حاده و زاويه س م ر منفرجه ولا
ر ح فصل م ر و ر م ا ر م ح ح متساو من و اقيم عليهما ر على منفرجه
من
و ح ح على حاده تكون ر ر اعظم من ح ح وسعى م ر ح ح ه المتساو
ح ه ا اعظم من ر ه وذلك ما اردناه اذا كانت قطب
دواير متوازيه في الكره على دايره عظيمه وقطعها عظيمتان على زوايا قايمه
احديهما من المتوازيه والاخرى مايله على المتوازيه وفصلت من المايله
قسى متساويه متصله بعضها ببعض على الولاء في جهه واحده من العظيمه
الموازيه ثم رسمت دواير من المتوازيه تمر بالنقط الحادثه فانها
تفصل من الدايره العظيمه الاولى قسيا مختلفه فما منها اعظمها ما اقربت
من العظيمه الموازيه فلتكن قطب المتوازيه او العظيمه الماره بها اب ح

والعظيمتان القاطعتان ايا ها على قوايم ب ر ح د ر الاولى و ر ح
من المتوازية والاخرى هي المايلة على المتوازية د ر و ليفصل من
المايلة قوس ك ط ط ح متساوية وكيف اتفق ورسم من المتوازية دواير
ع ك ف د ط س ل ح م مارة بنقطة ك ط ح فنقول انها تفصل من دايرة



اب ح قوس ع د د ل
مختلفة اعظمها
اولها ع
دايرة ب ر ح و ى
ع ح ورسم عظيمة منقطتي
اط وهي دايرة اط فلان قطب دايرة ع ك ف د ط س تكون
قوسا اع اف متساويتين وكذلك قوسا اد اط وبقي قوسا
دع ط ف متساويتين ولما تبين ان قوس ل ح ح ط متساويتان لان
اط وبعض ع ف د ف بعظيمة فهو منصفه على قوايم وقد رسم على قطر
ع ف و الخارج من نقطة ف ط مع ما يتصل بها الذي ليست باعظم
من النصف قايمة على سطح ع د ف وفصل منها ط ف اصغر من النصف

بعض



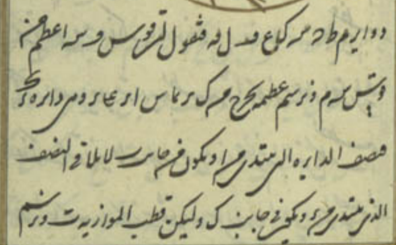
القطعة فاقصر خط يخرج من ط الى محيط ع د ف هو ط ف فقطر ط ف ا
من ط ك وهما من دايرتين متساويتين فقطر ك اعظم من ط ف ومثل
ذلك تبين ان ل اعظم من ط ح وذلك اما رسم القطعة ح ط
وما يتصل بها على الدواير ل ح م الخارج من نقطة ح الان سطح داير
ب ر ح ل ح م متوازيان في سطح ب ر ح العظيمة بينهما تلقى فصل
اط و ط ر العظيمتين على مركز الكرة فسطح ل ح م يلقاه خارج الكرة
وكان ك ط ط ح من جهتي القاطع ط متساويين فكل واحد من ط ح و ط ك
المفصولين بالسطحين اصغر من احد المتساويين ومن كون ط هو اعلى ح ع
اعظم من ح ط اعلى ل د فذلك ما اردناه . اذا كانت
قطب دواير متوازية في الكرة على دايرة عظيمة وقطعها عظيمتان على
زوايا قايمة احديهما من المتوازية والاخرى مايلة على المتوازية و
فصلت من المايلة قسي متساوية متصلة على الولاء في جهة واحدة من العظيمة
المتوازية ثم رسمت
دواير عظام
تمر بالنقط



الحادثه وبالقطب فهی نفصل من الداره العظیمه المتوازیه فیما بینها قسیا
مختلفه والقوس الاقرب من الداره الاولی اعظم من الابعد ابدا
فلیکن ا القطب و اب ح العظیمه المار به ولنقطعها عظیمتا ب ر ح ر
علی قوایم و ب ر ح منها اعظم المتوازیه و ره ر مایلیه علی المتوازیه و تفصل
منها ط ک ط ح متساویه علی الولا فی جهه واحده عن ب ر ح و نرسم
دوایر عظام تمر بنقط او بنقط ح ط ک و هی دوایر ح ل ا ط م ا ک ح
فنقول ان قوس ل م اعظم من قوس م ح و نرسم من المتوازیه دوایر تمر
بنقط ح ط ک و هی دوایر ح ع ع ط ه ر ک ش و نکمل ر ف اعظم و ف ت
کامه و لکون قوس ر س مساویه لقوس ط ث و قوس و س مساویه لقوس
ط ت فقوس ث ط اعظم من قوس ط ث و نفصل قوس ط خ مساویه لط ن
و قوس ح ط مساویه لقوس ط ک و الخط الذی یصل بین ح ت
مساویه للخط الذی یصل بین خ ک و نرسم موازیه تمر بنقطه خ و هی خ
ز ص فلان داره ا ک ح م تقطع داره خ ز ص فی منتصفها علی قوایم
و لان داره ر ح خ ز ص المتوازیتین قطعتا لسطح ا ک ح یکون فصلاهما
متوازیتین و فصل داره ا ک ح ب ر ح هو قطر داره ا ک ح الحاح

مر ح فصل داره ا ک ح خ ز ص موازیا للقطر فقسم الدایره بمختلفین
و قد رسمت علیه قطعه داره قایم علی سطح ا ک ح و هی قطعه خ ز ص مع
ما یتصل بها و قسمت قوس القطعه بمختلفین اصغرهما قوس خ ح ز
فوتر خ ز اقصر خط یصل من خ الی قوس ز ک ح فوتر خ ز اقصر من خط
یصل من خ ک الذی هو مساو لخط یصل من ح ت فوتر ح ت
اطول من وتر خ ز و لان داره ح ز ص اقرب الی مرکز الکره من داره
س ح ع یکون داره خ ز ص اعظم من داره س ح ع و ح ت و تر فی
داره صغری و هو اطول من خ ز الذی هو وتر فی داره کبری فقوس
ح ت اعظم من القوس الشبیهه بقوس خ ز من دایرتها و قوس
ح ت شبیهه بل م و قوس خ ز شبیهه بم ح فقوس ل م اعظم
من القوس الشبیهه بم ح و هما من داره واحده فقوس ل م اعظم
من قوس م ح و ذلک ما اردناه اذا ماست داره عظیمه
کره احدی دوایر متوازیه و قطعتا نهاو کانت عظیمه اخری مایله
علی تلک المتوازیه مماسه لدایره من منها اعظم من اللتین کانت العظیمه
الاولی مماسه لها و کانت نقطه التماس الی ما العظیمه الاولی مصلت

من المائلة قوس مساوية متصلة على الولا رفي جهة واحدة من العظيمة الموازية
وربما تماس دائرتين من المتوازية ايضا بالنقطة الحادثة فانها يفصل فيما
بينها من العظيمة الاولى قسيا غير متساوية اعظمها ما يقرب من العظيمة
الموازية فلتكن العظيمة الاولى ا ب ه ولتماس على ا دائرة ا ج من المتوازية
ولتكن المائلة عليها ح ه د وهي تماس على نقطة ح من العظيمة الاولى
دائرتين من المتوازية اعظم من ا ج ولتكن اعظم المتوازية ب ر د وليفصل
من المائلة قوسي ك ل ك ط



على الولا متساوية
وترسم
دوائر من المتوازية
من نقط ل ك ط وهي
دوائر م ط د س ر ك ع ف ل ه فقوس ل ك اقل من قوس س ع اعظم من
قوس س م ونرسم عظيمة تخرج من ك وتماس ا ج على ا ومن دائرة ي تخرج
فنصف الدائرة التي مبتدئ من ا ويكون في جانب ب لا يلاقي النصف
الذي مبتدئ من ي ويكون في جانب ك ولتكن قطب الموازية ت ونرسم

عظمتها

عظمتها تقطع ت ك وهي دائرة ت ك ش فهي لاجل انها تقطع
دائرة ف ل ق وتقطعها بنصفها وتقوم عليها على قوائم فدائرة
ت ك ش قائمة على ف ل ق وقد رسم على قطر دائرة ف ل ق الذي
يخرج من نقطة ش قطعة ت ش ع مستقيل بها قائمة على سطح الدائرة
وقد قسمت بمختلفين على ك وك ش منها القطعة الصغرى فوتر ك ش
اقصر خط يخرج من نقطة ك الى المحيط دائرة ف ل ق والقريب
منه اقصر من البعيد فوتر ك ل اطول من وتر ك ر ومثله بين ان وتر
ك ط اطول من وتر ك ر وان دائرتي ك ح عظيمتان لان ط على
على ك وفصل ك ل ك ط متساويان ومن كل واحد منهما اعظم من ك ر
ك ر ك ر وسطح ب ر د الموازي لسطح م ط د يلاقي فصل دائرتي
ه ك ح ك ر عند المركز فسطح دائرة م ح يلاقيه خارج الكرة من جهة
نقطة ك فلذلك يكون ك ر اعظم من ك ر ولكن ك ر مساوي س ق
وك ر مساوي س م فس ق اعظم من س م وذلك ما اردناه
اذا ماست دائرة عظيمة في كرة احدى دوائر متوازية وتقطعها
وكانت عظيمة اخرى مائلة على المتوازية مماسة للدائرتين منها

اعظم من اللتين تماسهما العظيمة الاولى وكانت نقطتا التماس
ايضا على العظيمة الاولى وفصلت من المايلة قسيا متساوية متصلة على
التوالي في جهة واحدة من اعظم المتوازية ورسمت دوائر عظام
تخرج من النقط الحادثة وتماس الدائرة من المتوازية التي تماسها
العظيمة الاولى فانها تفصل من المتوازية قسيا مختلفة كمين الاقرب
من العظيمة الاولى اعظم مما بعد عنها فليكن في كرة عظيمة ا ب ج مماسة
لدائرة ا د من المتوازية مما او عظيمة د ه ز مائلة على المتوازيات
لدائرة من اعظم من ا د ولنظر تماسها على العظيمة ح ولكن دائرة س ر اعظم
من المتوازية ونفصل من د ه ز المائلة قوسي ح ط ط ك المتساويين
المتصلين في جهة واحدة من دائرة س ر ولتمر دوائر ح ل م ط
نه ك ع عظام ح ط ك مماسة لدائرة ا د على العظيمة م س و نفصل
من المتوازية قسيا مختلفة
فمعلوم ان قوس
ل ن اعظم
من قوس

ح ع ورسم متوازية من نقط ح ط ك وهي دوائر ف ح ه ر ط س
ت ك فقوس ر ش اعظم من قوس ر ف ولكن قوس ر ش مساوية
لقوس ط ت وقوس ر ف لقوس ط ه فقوس ط ت اعظم
من قوس ط ه ولكن قوس ط ت مساوية لقوس ط ه وكانت
قوس ط ك مساوية لقوس ط ح فخط الواصل من ف ح مساو لخط
الواصل من ش ك ورسم متوازية من ب وهي دائرة خ ش ز
ولكن قطب المتوازية ص ورسم عظيمة من ص ع ولانها من العظيمة
دائرة س ر في نصفها على قوائم ولكون ص ع ولانها من قائمة على
ناحية ا ب و س ر مائلة على س ع لناحية س ه ولان سطح س ز ح ش
متوازيان وقد وقع عليهما سطح س ع فصلا هما المشترك ان
متوازيان فضد خ ح في دائرة س ع ورسم الدائرة محلص و مو ص
دائرة س ع خ ش ز وعمل عليه قطعة ز ش م ما تصل بها مائلة
على القطعة التي ليست باعظم من نصف دائرتها وقسمت على نقطة ش
بمتساويين وقوس ش ز اصغر من نصف القطعة فوتر ش ز اقصر
خط يخرج من ش الى القوس التي ليست باصغر من نصف الدائرة الا ولي

فوتر شخ اقصر من وتر شح المساوی لوتر ح ق فوتر ح ه اطول من وتر
ش ز فلان دایره شح اکبر من دایره فح ق لکونها اقرب الی المرکز
الکره وکان الوتر الاطول فی الدایره الصغری والاقصر فی الکبری
فقوس ح ق اعظم من القوس الشبیهه بقوس ش ز من دایرتها لکن
قوس ح ق شبیهه بقوس ل د وقوس ش ز شبیهه ح ع فقوس
ل د اعظم من القوس الشبیهه بقوس ح ع وهما من دایره واحده
فقوس ل د اعظم من قوس ح ع وذلک ما اردناه اذا
کانت قطب دوایر متوازیه فی کره علی دایره عظیمه وقطعت العظیمه ا
عظیمتان علی قوایم احدیهما من المتوازیه والاخری مایله علی المتوازیه
وفصل من المایله قوسان متساویان علی متصلتین علی الولا فی جهه بعینها
من اعظم المتوازیه ثم رسمت دوایر عظام من قطب المتوازیه وبالعظم
الحادثه فانها تفصل من اعظم المتوازیه فیما بینها قسیا مختلفه اعظمها
ما یقرب العظیمه الاولی فلیکن العظیمه الاولی اب ه د وقطب المتوازیه
علیها ا والعظیمتان القایمتان احدیهما ب ه د وهی اعظم المتوازیه
والاخری ب ه ز وهی المایله علی المتوازیه ولیکن القوسان المفصولتان

علیها

علیها ح ط ط ک وهما متساویان علی
متصلتین ولنرسم دوایر عظام من ا بعظم
او بعظم ح ط ک وهی دوایر ا ل ا م
ا ط د ا ک س فنقول ان قوس ل م
اعظم من قوس د س وذلک ان قوس
ط ح اما ان تشارک قوس ح ط ک فی
المقدار او لا تشارکها ولیکن فی القول
الاول مشارکه لها ونقسم قوس ح ط ک
بالمقدار المشترک فیه علی نقطع و نم
رو ونرسم دوایر عظیمه تمر بهذه النقط و
بقطب ا وهی دوایر ا ع ش ه ت
ق ه ش ر ح فلان قسی ح ع ع ق ق ط
ط ق ق ر متصله متساویه تکون
قسی ل ش ش ه ت م م د د ث ث ح
ز ع س متصله متوالیه مختلفه اعظمها ل ش



وما يقرب منها اعظم مما بعد عن الترتيب فلان قوس ل ت ا اعظم
من قوس ح خ و ت م اعظم من ح س يكون ل م اعظم من ح س لكن
ح ط غير مشاركة لكل واحدة من قوسي ح ط ك فان لم يكن ل م
اعظم من ح س فهي اما مساوية له واما اصغر منه ولكن اولا اصغر منه
كما في الصورة الثانية ولكن قوس ل م مساوية لقوس ح ع ونرسم
دائرة عظيمة تمر بنقطتي ع وهي دائرة ع ف و لقطب ق و س اعظم من ط
ف و اصغر من ط ك مشاركة لقوس ح ط و ساوى وكيف يوجد ذلك
بعد الشكل العاشر ولكن ط ف كذلك ولكن ح ر مساوية لط ف ونتم
بنقطة او لنقطة رف عظيما تمر ر ق ت فلان ر ح مساوية لط ف و قوس
ح ط مشاركة لكل واحدة منهما يكون م س اعظم من ح ث كما بين في
الصورة الاولى ل م اعظم من م س و ح ط اعظم من ح ع فقوس
ل م اعظم كثيرا من ح ع وكانت مساوية لها هذا خلف فليس ل م
باصغر من ح س ولكن مساوية لها ان امكن كما في الصورة الثالثة
ونصف ر ح ط ك على نقطتي ع ف ونرسم عظيمتين تمران بنقطة او بهما
ولكنهما ع ف ف ر فلان ر ع مساوي ع ح يكون ل ق اعظم من ق م

فيكون

فيكون ل م اعظم من ضعف م ف ونبين بمثله ان س ح اصغر من ضعف
ح ر ولان ل م مساوية لن س وهي اعظم من ضعف م ف واصغر من ضعف
ح ر يكون م ف اصغر من ح ر وذلك محال لما بين في الصورة الثالثة
ولا باصغر منها فاذن هي اعظم وذلك ما اردناه اذا كانت
قطب دوائر متوازية على كرة على دائرة عظيمة وقطعت العظيمة
عظيمتان احداهما على قوائم احد بعض اعظم المتوازية والاخرى
مائلة على المتوازية وتعلمت على قوائم احدهما المائلة لعظيمتان كيف
اتفق على جهة واحدة من اعظم المتوازية ورسمت دائرتان عظيمتان
تمران بالقطب وبالنقطتين فان نسبة القوس من اعظم المتوازية
التي تقع من العظيمة الاولى وبين العظيمة المارة بالنقطة التي عليها القوس
الواقعة بينهما من المائلة كنسبة القوس من اعظم المتوازية التي تقع بين
العظيمتين المارتين بالنقطتين الى قوس اصغر من القوس التي من العظيمتين
من المائلة فلتكن العظيمة الاولى ا ب ج وقطب المتوازيات ا والعظيمتان
القائمتان على دائرة ا ب ج هما ر ه المائلة و ب د ح المتوازية وا على
على دائرة ر ه د لنقطتي ح في جهة واحدة من دائرة ب ه كيف كان ونرسم

عظمى من ان نقطه اوبها و هما دايرتا ارطاح كل و قوس ل ح به
قوس ط لا قوس ى ر كنسبه قوس ط ك لا قوس ر ح فى المقدار
اولا شاركها فلنشاركه فى الصورة الاولى ولنقسم ر ح بـ لك
المقدار على نقطة ل م د ونرسم من العظام ما تمر بادو بها دى
دايرة ل س م ع د ف فقسى ى ل ل م م ر ر د د ح متساوية متصلة
على الولاء ويكون قسى ر س س ع ع ط ط ف ف ك كل واحدة اصغر
من صاحبها على الترتيب و ب س اعظمها ولان عدد س ع
ع ط كعدد ى ل ل م م ر و عدد ط ف ف ك كعدد ر د د ح يكون نسبة
س ط لا ى ر اعظم من نسبة ط ك لا ر ح وذلك انه لما كانت
ر س اعظم من ط ف و ى ل مساوية لـ ر د كان نسبة ر س لا ى ل
اعظم من نسبة ط ف لا ر ل اعنى لا ر د ونسبة جميع المقدمات
لا جميع التوالى اعظم من نسبة بعض المقدمات لا نظيره من التوالى
نسبة س ط لا ى ر كنسبة ط ك لا ما هو اصغر من ر ح فلتكن
ر ح غير مشاركة لى ر فان لم يكن نسبة س ط لا ى ر كنسبة ط ك لا ما
و ر كنسبة ط ك لا ما هو اصغر من ر ح كان كنسبتها لا قوس ى

غح

اعظم من ر ح و ى ل فى الصورة الثانية ونطلب قوسا اصغر من ى ل
واعظم من ر ح مشاركا لها ولتكن قوس ى م ونرسم عظيمة على نقطتى
ى م و م د ولان ى م يكون مشاركا لقوس ر ح يكون لما تقدم فى الصورة
الاولى نسبة س ط لا ى ر كنسبة ط د لا قوس اصغر من ر م و كانت
نسبة س ط لا ى ر كنسبة ط ك لا ر ل فنسبة ط ك الى ر ل كنسبة ط د
لا ما هو اصغر من ر م و ط ك اصغر من ط د فـ ر ل اصغر اكثيرا من ر م
و هو اكبر منه هذا خلف ثم لتكن نسبة س ط لا ى ر كنسبة ط ك لا ر ح
ان امكن ولنصف فى الصورة الثالثة قوس ى ر ح على ل م ولنرسم عظيمة
او بها عظيمة ل د م س ولان ى ل مساوية لـ ل ر يكون س د اعظم
من د ط و س ط اعظم من ضعفى د ط ونسبته من ان ط ك اصغر من
ضعفى ط د ولان س ط اعظم من ضعفى د ط و ك ط اصغر من ضعفى
ط د يكون نسبة س ط لا ط ك اعظم من نسبة د ط لا ط د وكانت
نسبة س ط لا ط ك كنسبة ى ر لا ر ح بالابدال النسبة التى
فرضناها نسبة د ط لا ط د اصغر من نسبة ى ر لا ر ح اعنى نسبة
ل ر لا ر م وبالابدال نسبة د ط لا ل ر اصغر من نسبة ط د لا ر م

ولنسبه ح ط الى ى اصغر من نسبه ب د الى ا ل وكنسبه ب ط الى ى ل
واذا جمعنا كانت نسبه ى ط الى ى ر اصغر من نسبه ط ب الى ا م د
كنسبه ب ط الى قوس اعظم ب م وقد بين في الصوره الثانيه استحاله
ذلك والما لم يكن نسبه ى ط الى ى ر كنسبه ط ى الى ب ح ولا الى ما هو
اعظم من ب ح فا ذن هي كنسبه ط ى الى ما هو اصغر من ب ح وذلك
ما اردناه   لكن البيان مقدمه استعملناه في الشكل
والشكل الذي قبله اب ب د مقداران غير متساوين وره ما ليث
من جنسهما والمط وحه مقدار اصغر من اب واعظم من د ب
يكون مشارك الده فنصف ا ه على ر ونصف ر ه فره تعد ا ح ر
الى ان يصير اصغر من د ر ولكن ب ح حوده الذي هو اصغر من د ر
ونعد ر ب د ح بان نصفه مثل ره بعد اخرى الى ان يفني او يبقى منه
ما هو اصغر من ب ح وهو ط ح فيكون ب ط يعد ب ح واذا رد
على ر ط ب ح صار اعظم من ب د وهو ب ك ب ك مقدار اصغر
من اب واعظم من د ب مشارك لده لان ب ح تعدد بما جمعنا
وهو المط   اذا كان قطب دواير متوازيه في كره على دايره
عظيمه

عظيمه وقطعت العظيمه عظيمتان احديهما على قوايم احد بيهما المتوازيه
والاخرى مايله على المتوازيه وقطعت المايله عظيمه اخرى على قطب
المتوازيه فيما بين اعظم المتوازيه والدايره المماسه للمايله من المتوازيه
فان نسبه قطر الكره الى قطر المماسه للمايله من المتوازيه اعظم من نسبه
القوس من اعظم المتوازيه التي تقع من العظيمه الاولى والاخرى التي
تمر ايضا بقطب المتوازيه الى القوس من المايله التي تقع بينهما ايضا
فليكن العظيمه الاولى اب ح وقطب المتوازيه ا والعظيمتان القايمتان
على دايره اب ح دايرتي ب ه ح من المتوازيه وره ر المايله
والعظيمه الاخرى الماره بقطب المتوازيه اح ك وهي التي تقطع ر
المايله على نقطه فيما بين دايرتي ب ه ح اعظم المتوازيه ور ل م
المماسه للمايله فنقول ان نسبه قطر الكره الى قطر دايره ر ل م اعظم
من نسبه ر ط الى ح ر ونرسم من المتوازيه دايره تمر بنقطه ح وهي دايرة
ح ح ر ولكن الفصول المشتركه لهذه السطوح خطوط ا ك
د ر ب د ح ك ر م ط ع ح و ح ف ح ع فعظيمه اب ح الماره بأقطاب
المتوازيه ينصفها على قوايم فيكون خطوط ر م د س ب ح اقطار متوازيه



لدوایر ل م ح ح س ر ه ح المتوازیه ومحور اح عمود اعلی سطوح
الدوایر مار اعلی مراکزها وبعطر رفع مراکزها ولان سطح اح ک قد وقع علی سوا ربط
ح ح س ر ه ح یکون فصلاح قطع تسوا ر من محیطاته و فح سوار بان لخط
س ع ع ط ولیت فی سطح فزاویتاه ح س ع ط متساویتان ولان
دائرة ح ح س ر ه ر قائمتان علی دایره اه ح یکون فصلها ومو ح ح عمودا
علیها وعلی خطی ح ع ه اللذین فی سطحها فزاویتا ح وح ع قائمتان
ولان خط اح عمود علی خط ح ه یکون زاویه ه ح ع قائمه فیکون زاویه ه ح ع
حاده فخط ح ع اطول من خط ح ه ونحعل ح ش مثل ح ه و ونصل ح ش
فلان مثلثی ح ه ح و ح ش ح متساویان ح ح مشترک وضلع ح ه و ح ش متساویان
وزاویتی ح ه و ح ش قائمتان یکون ح ه ح ش متساویان وهی زاویه ح ه ح
متساویه لزاویه ح ش ح وکانت زاویه ح ه ح مساویه لزاویه ط ع
فزاویه ح ش ح مساویه لزاویه ط ع ولان فی مثلث ح ح ع زاویه ح
قائمه واقع فیه خط ح ش یکون ح ع ح اعظم من ح ش ح اعظم من
زاویه ح ش ح لکن زاویه ح ش ح مثل زاویه ط ع
اعنی قوس ط س وزاویه ح ع ح هی قوس ح ح فاذن ح ع ح

لما قوس اعنی س ع ر لما زل لسه ر ر قطر الکره لما ه م قطر دایره ل
م اعظم من سطر لیاح ر و ذلک ما اردناه وقد یوجد بعض النسخ
شکل البیان المقدمه المستعمله ههنا لثابت وتقریره هکذا الشکل فی مثلث
اب ه زاویه ب قائمه ونخرج ف ح ر کیف اتفق اقول فنسبه اب
لما ب ر اعظم من نسبه زاویه ب ر ح لما زاویه ب اه برهانه نرسم
علی مثلث اه ر دایره اه ر ه ونخرج من نقطه ر خطا ر ه موازیا لب ح
ونصل اه ه ه فلان زاویه ار ه المساویه لزاویه ا ح ب القائمه یکون
یکون اه قطر الدایره فهو اطول من وتر ه ح ولکون زاویه اه ه الواقعه
فی نصف الدایره قائمه وزاویه ه ر ح حاده یکون ه ر اطول من ه ح فاذا
رسمنا علی مرکز ه وببعده ر قطعه دایره ح ر ط و اخرجنا ه ا لی ح کان
قطاع ط ر ه اصغر من مثلث ار ه وقطاع ر ح ه اکبر من مثلث ر ح ه
ونسبه مثلث اره الی مثلث ر ح ه اعظم من نسبه ارلی ر ح مل نسبه ا ب
لما ب ر اعظم من نسبه قطاع ط ر ه الی قطاع ر ح ه اعنی نسبه قوس ط ر
قوس ر ح مثل نسبه زاویه اه ب لما زاویه ر ه ح اعنی نسبه زاویه ه ا
لما زاویه ر ا ه و اذا رکبنا کان نسبه ا ب الی ب ر اعظم من نسبه مجموع زاویتی
ر ا ه ر ه ا اعنی زاویه ب ر ه الی زاویه ر ا ه و ذلک ما اردناه وتوجد

آخر بعد مثلث ا ب ج وخط ه ز د الدعوى على الماد بحج زه موازيا لام
ونرسم على م كرة وسعد زه قطعة دايرة ومر ز ه ح فلتكن الزاوية ز ب ه قايمة
وزاوية ز ه ب حادة فيكون ز ه اطول من ز ب ايضا لكون زاوية ز ه ح منفرجة
وزاوية ز ح ه حادة فيكون ز ح اطول من ز ه فلذلك تقطع قوس آ القطعة خط
ز ح على ز وهو خارج من ز س فهو ح ز ط ان لفظها على ح ويكون مثلث ز ح ه
اعظم من قطاع ز ز ه ومثلث ز ه ب اصغر من قطاع ز ه ح ويكون نسبة مثلث ز ه ه
الى مثلث ز ه ب اعني نسبة ه ز الى ه ب اصغر من نسبة زاوية ح ز ه الى زاوية ه ز ب
بل نسبة ه ز الى ز ب اعظم من نسبة قطاع ز ز ه الى قطاع ز ه ح اعني نسبة زاوية ح ز ه
الى زاوية ه ز ح ولكن زاوية ح ز ه مساوية لمساواتها وهي زاوية ز ه ا و
ه ز ح الخارجة مساوية لزاوية ا ه الداخلة فنسبة ا ب الى ب ه اعظم من نسبة زاوية
ا ه ب الى زاوية ب ا ه وبالتركيب نسبة ا ه الى ب ه اعظم من نسبة مجموع زاويتي
ا ه ب ا ه اعني زاوية ا ه ب الى زاوية ب ا ه وذلك ما اردناه   وايضا
عظيمتان احديهما دوايرا متوازية في كرة ونظيرتهما وفصل بينهما قسيا
ومائة عظيمة مايلة على المتوازية دايرة من المتوازية اعظم التي ما بينهما
الاولين وقطعت المايلة العظيمتين الاوليين فيما بين اعظم المتوازية من الدايرة حالتين
ما بينهما الاوليين على ان نسبة ضعف قطر الكرة الى قطر الدايرة التي ما بينها

الماية



المايلة اعظم من نسبة القوس التي تقع فيما من العظيمتين الاولتين من اعظم المتوازية
الى القوس التي تقع الى فيما بينهما من المايلة ولتماس عظيمتا ا ب ج د دايرة
ا ه ج من المتوازية على نقطتي ا ج وليفصل فيما بينهما من المتوازية قوسي ب ه ه د وكما ان عظيمة
على المتوازية وهي ز ه دايرة ه ح وهي اعظم من ا ج ولكن اعظم المتوازيات
م س ر ز ولتقطع دايرة ه ب المايلة دايرتا ا س ج ر فيما من متوازيين ا ج م
ر ز على نقطتي ط ك فنقول ان نسبة ضعف قطر الكرة الى قطر الدايرة ه ح اعظم من نسبة
ط ك فلتكن قطب المتوازية ل ونرسم دايرة عظيمة ل م ح ه بنقطة ط ك وهي ح ا
ل ه م ح ل ط ح ل ك ونرسم متوازية ك ع موازية ب ع و عظيمة ع ط ه مماسة بعط
مماسة لدايرة ح على ف ولتكن عظيمة ل ط ه ثم نعطل ط فتكون قوس ع ه مساوية
لقوس ك ه فقوس ز ه اصغر من ك ه وقوس ز ك اعظم وضعف ز ك لكن
نسبة القوس ز ك الى شبيهه القوس ز ح قوس ز ك صغر من ضعف ز ح
وللان نسبة قطر الكرة الى قطر دايرة ه ح اعظم من نسبة م ز الى ه ط التي اعظم من نسبة
د ز الى ط ك فنسبة قطر الكرة الى قطر الدايرة ه ح اعظم من نسبة ز ح الى ط ك
واذا ضعفنا المقدم كان نسبة ضعف قطر الكرة الى قطر دايرة ه ح اعظم من نسبة
ضعف ز ح الى ط ك التي اعظم من نسبة ز ح الى ط ك لكون ضعف ز ح اعظم
من ز ك فان نسبة ضعف قطر الكرة الى قطر دايرة ه ح اعظم كثيرا من نسبة قوس
ز ك الى ط ك وذلك ما اردناه اقول فيما ان دايرة ل ط م نصف

قوس ك ع قد تبين مما مر في بيان الشكل الرابع عشر من المقالة الثانية ان دائرة
قوسي ط ك ط ع ودائرة ا ط ه المارة بقطب دائرة ك ع تنصفهما على قوائم
فيكون قطعة ط ه وما يتصل بها العمود على قطر دائرة ع ك المار بنقطة ه ثم
على سطح دائرة ع ك ويكون وترا قوسي ط ك ط ع اي خطي ط ك ط ع محيطين مع ك ع
متساويين فيكون في مثلث ك ه ع متساويين ومثله بين في الشكل الحادي عشر
من المقالة الثالثة والفرق ان البيان هناك كان في دائرتين متساويتين وهنا في
دائرة واحدة   اذا فصلت دوائر متوازية في كرة من دائرة عظيمة
قسيا متساوية حتى اعظم المتوازية ومرت بالنقط الحادثة من اجزائها عظام
اما مارة بقطبي المتوازية واما مماسة لاحد بها بعينها فانها تفصل من
اعظم المتوازية فيما بينها قسيا متساوية فليكن في كرة دوائر ا ب ج د
المتوازية وقد فصلت من دائرة ا ه العظمى قوس ا ه ه ح متساوية الى
التي اعظم المتوازية متساوية ولتمر بنقط ا ه ح دوائر ا ح ط ه
من العظام المارة بقطب المتوازية او المماسة لاحد بها بعينها فصول
الى قوس ... متساوية وذلك لان متوازيات ... ان انهما
تفصلان عن جنبي ... اعظم المتوازية قوسين متساويين يكونان
متساويين لتساويهما ... الدائرة العظيمة المفصولتان
بهما متساويين فالخط الواصل من ا ط مساو للخط الواصل من ... ك

لكنها



لكنها وترا قوسي ط ا ... متساويين وايضا ط ا ك ... متساويين
... ك ... في قوس ... متشابهتان في مماس دائرة واحدة
فهما متساويتان وذلك ما اردناه   اذا ماست في كرة دائرة
عظيمة احدى دوائر متوازية وماست عظيمة اخرى مائلة على المتوازية
دائرة من المتوازية اعظم من الاولى فانها تفصل من العظمتين المفصولات
من سائر الدوائر المتوازية فيما بينها قسيا مختلفة تكون ما قرب منها
من احد العظمتين اعظم من قوس من نظائرها الشبيهة بما بعد عنهما
فليكن في الكرة عظيمة ا ب ج مماسة لدائرة ا د من المتوازية على ا وعظيمة
... ح مائلة على المتوازية مماسة لدائرة اعظم من دائرة ا د
ولنعلم ... المائلة بنقطة ك كيف اتفق ونرسم موازيين
... بهما مارة ح ط ك ل فنقول ان قوس ... اعظم من قوس
من دائرتها الشبيهة قوس ل ك وان قوس ط ك اعظم من قوس من دائرتها
الشبيهة قوس ... ونرسم عظيمتين مماستين لدائرة ... ان ... بعظمى
... نصف دائرة ... نصف ا ط ونصف دائرة ...
لا ... نصف ... فتكون قوس ... شبيهة بقوس ك ل فقوس

دح اعظم من قوس مح دایرتها لسه قوس کل والعه قوس مط لسه
در قوس دک اعظم من قوس من دایرتها لسه قوس ه ر د ک
ما اردناه والله اعلم بالحقیقه تمت المقالة الثالث

۴۶



